Ihr Funkberater
RADIO Sandberg
MÜNCHEN 2 KARLSPLATZ 10
TEL. 70439

Postversandort München

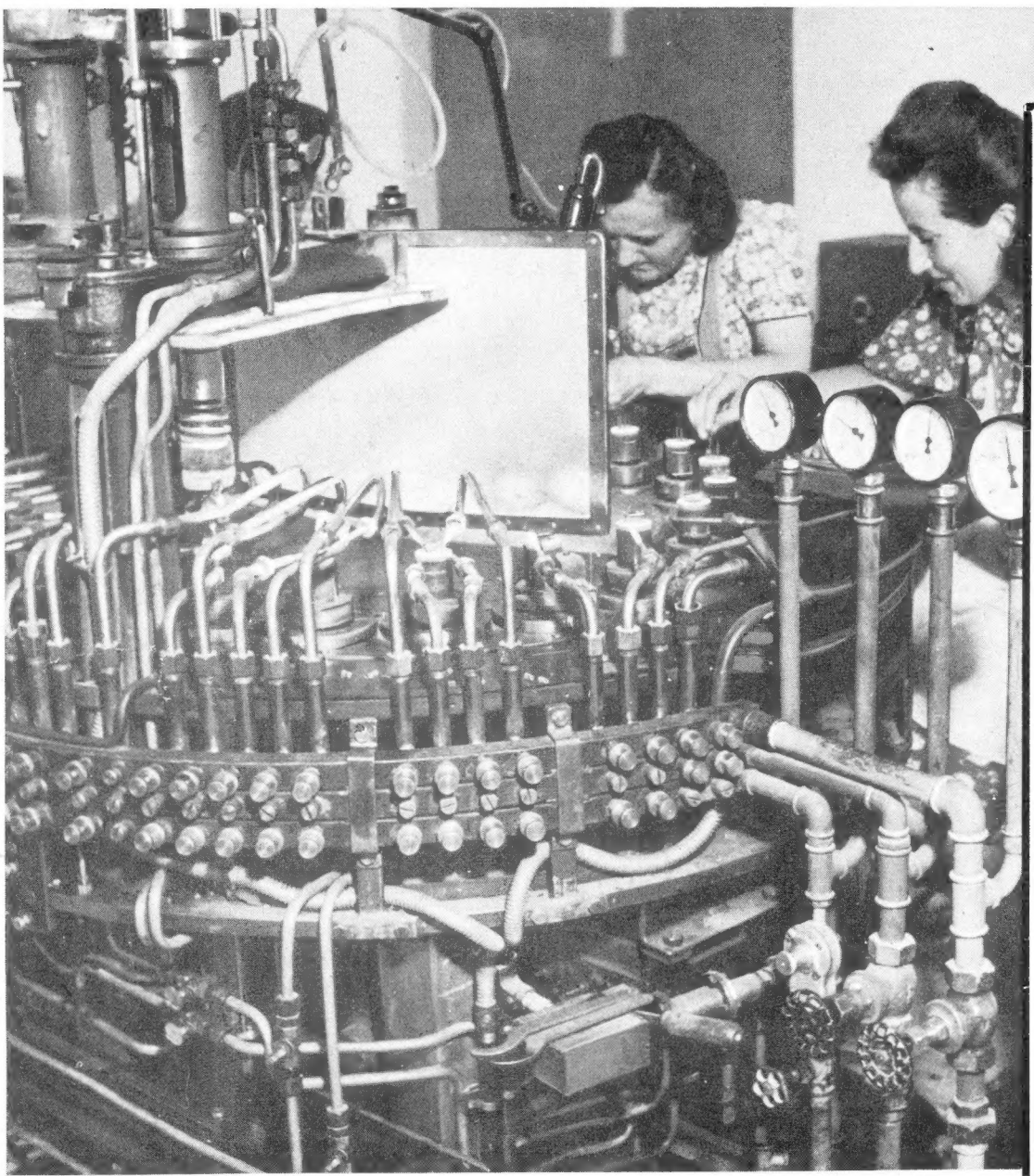
Funkschau

21. JAHRGANG

AUGUST 1949 Nr. 10

ZEITSCHRIFT FÜR DEN FUNKTECHNIKER
MAGAZIN FÜR DEN PRAKTIKER

FUNKSCHAU-VERLAG OSCAR ANGERER
MÜNCHEN STUTTGART BERLIN



Die Radioröhren-Industrie ist bestrebt in der Röhrenherstellung von Zulieferwerken möglichst unabhängig zu sein. Dies läßt sich nur erreichen, wenn man fast alle Teile, die zum Aufbau einer Röhre erforderlich sind, im Werk selbst produziert. So werden im Telefunken-Röhrenwerk, Ulm, nicht nur die einzelnen Elektroden hergestellt und dann zu Systemen zusammengesetzt, sondern auch die Glasteile an großen Automaten gefertigt, wie das Bild erkennen läßt. (Aufnahme: H. Krause-Willenberg)

Aus dem Inhalt

Fernsehen in Frankreich
Entwicklung und gegenwärtiger Stand
FUNKSCHAU-Auslandsberichte
Höchstleistungsmagnetron
Drahtlose Nahsprechgeräte
Baubeschreibung:
Gütefaktor-Meßgerät für Frequenzbereiche 100 ... 1700 kHz
Was jeden interessiert
Neue Telefunken-Röhren: UEL 11 und UY 2
Funk und Patentrecht
Weitere Belebung des deutschen Patentrechts
Für die Radiowerkstatt:
Kondensator-Prüfgerät
Neue Einzelteile
Kopenhagener Wellenplan - Was nun?
II. Teil. Umstellung von Geradeausempfängern
Funktechnische Fachliteratur
Werkstattpraxis
$U_f/_K$-Diagramm für Allstrom-Endröhren
Erregerspannung aus dem Heizkreis
Abgleichen von Gegentaktstufen
Neue Lautsprecherformen
Autolautsprecher
Schwenkbarer Tischlautsprecher
UKW-Technik und Frequenzmodulation
UKW-Röhren (5. Teil)
Kurzwellentechnik
Netzteil für mehrstufigen Amateursender
Lesbarkeit und Signalstärke
2-m-Erfolge
Radio-Meßtechnik
Eine Aufsatzfolge für den Funkpraktiker (VI)
Polizei-Sprechfunk
Sie funken wieder!
Zur Weiterentwicklung des Natrium-Elementes

Görler 6-Kreis-Super-Satz mit 2 Z-Filtern ohne Saugkreis. Solange Vorrat reicht! DM. 19.50

Görler 1-Kreis-Satz KML mit Wellenschalter 4.50

Lautsprecher perm.-dynamisch 2 Watt, Markenfabrikat, ohne Trafo 8.50

Selengleichrichter 20 mA . . . 2.—

Freischwinger 130 mm ∅ . . . 4.50

Widerstands-Sortiment 50 gängige Markenwiderstände, alle fabrikneu! 4.50

Versand per Nachnahme oder Vorkasse. Bei Nichtgefallen Rückgabe binnen acht Tagen.

Preisliste Fu gratis!

RADIO-HEINE

Am Bahnhof ALTONA · Bismarckstraße 24

„Elkos"
Schweizer Fabrikat
in Alurohr, Rollform
4 µf, 500/550 V. DM. 1.60 netto
dto. in Alubecher m. Isoliergewinde u. Befestigungsmutter
8 µf, 500/550 V. DM. 2.80 netto
2x8 µf, „ V. DM. 4.40 netto
(mit getrennter Kathode)

„Becherblocks"
Fabrikat Grunow
2 µf, 500/1500 V. DM. 2.— netto
4 µf, 500/1500 V. DM. 3.40 netto
8 µf, 500/1500 V. DM. 5.40 netto
sofort ab Lager lieferbar

HANS HAGER K.G.
Dortmund, Gutenbergstr. 77

- Rundstrahler
- Richtstrahler
- Kurztrichter
- Großlautsprecher
- Kleinstlautsprecher
- Hechtklammern

Thomson - Studio
München 13, Georgenstr. 144

SIEMENS
ANTENNEN TECHNIK

Jetzt geschirmte Antennen-Anlagen verkaufen!

Die im Sommer schlechteren Rundfunk-Empfangsverhältnisse und die dem Bauen günstige Jahreszeit sind die besten Voraussetzungen, den Bau von geschirmten Antennen-Anlagen mit gutem Erfolg vorwärts zu treiben

Bei der Planung und dem Bau unserer drei Antennen-Ausführungen
der Siemens-Allwellenantenne
der kleinen Gemeinschaftsantennen-Anlage
und der Gemeinschaftsantennen-Anlage
mit Verstärker
stehen Ihnen Spezialingenieure in unseren Technischen Büros jederzeit beratend zur Verfügung

SIEMENS & HALSKE
AKTIENGESELLSCHAFT

FLUTLICHTSKALEN. Standardtypen ab Lager. Sonderanfertigungen n. Zeichnung kurzfristig lieferbar. Neuheit: Flutlichtskalen mit emaillehärter Beschriftung. Skalenantriebe mit verstellbarem Seilrad und autom. Seilspanner p. Stück DM. 18,50 netto.
Luftdrehkos 2 x 500, kugelgelagert, ab Lager lieferbar, pro Stück DM. 6.50 netto.
Anfragen und Aufträge an: **Johannes Hellweg,** (21 a) Warendorf/Westfalen, Lange Kessel-Str. 20 (Telefon 491)
Generalvertreter der Firma Elektro-Mechanische Werkstätten Lübbert & Peters, (21 a) Langenberg/Westfalen

RECORD-Chassislocher
∅ 19,28 und 38 mm für Elkos und alle Röhrenfassungen. Unerreichte Zeitersparnis für Labors und Werkstätten
W. Niedermeier
München-Putzbrunn, Post Haar

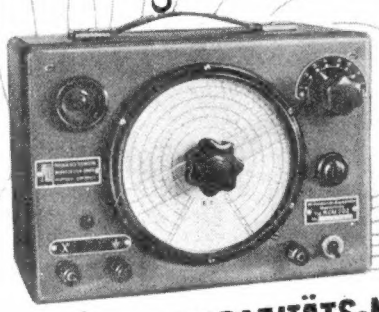
DIE LEISTUNGSFÄHIGEN GERÄTE für LABOR u. WERKSTATT

Garantie Schein
TYPE:
SPANNUNG:
NR:
Innerhalb 12 Mo
trotz richtiger B
defekt geworo
Apparate sin
ersatzpflicht

mit VCH 11,- VV2 bestückt!

Neue verbesserte Auflage mit „E-RÖHREN" bestückt!

DM. 222.—



DM. 116.—

EMPFÄNGER-PRÜFSENDER
TYPE PSK 101

✦ **WIDERSTANDS-KAPAZITÄTS-MESSBRÜCKE**
TYPE RCM 203

Frequenzbereiche
4 - 10 MHz | 500 - 1500 KHz |
400 - 500 KHz | 100 - 200 KHz |
150 - 400 KHz

0 - 1000 pF
1000 - 25000 pF
25000 - 0,5 MF
0,5 - 40 MF

0 - 50 Ohm
50 - 2000 Ohm
2000 - 100 KOhm
100 - 8 MOhm

Fehlergrenzen: ± 1% ± 0,5%

HF-Ausgangsspannung 3 uV - 0,3 Volt · Kontinuierlich - regelbar (durch Skala ablesen) · Künstl. Antenne · Leistungsaufn. b. 220 V/12 W. - Netzschw. b. ± 15% o. Einfl.

Messmöglichkeiten: Kleinste R u. C-Werte · Schwingspulen · Elektrolytkond. · Drehkondensatoren ·

PHYSIKALISCH-TECHNISCHE-WERKSTÄTTEN · MURNAU-OBB ·

21. JAHRGANG **Funkschau** AUGUST 1949 Nr. 10

Fernsehen in Frankreich

Von Prof. Dr. Fritz Schröter, Paris

Der Aufforderung, über den Stand der Fernsehtechnik in Frankreich zu berichten, folge ich gern, da es angesichts der geplanten Wiederaufnahme des Fernsehbetriebes in Deutschland für die interessierten Kreise wichtig ist, die Lage in einem großen Nachbarlande zu kennen, und meine nun fast zweijährige Tätigkeit in der französischen Fernsehindustrie es mir möglich macht, eine Übersicht zu geben.

Staatlich kontrolliertes Fernsehen

Zunächst: Wer betreibt hier Fernsehen? Alle Rechte der Sendung liegen in den Händen der Radiodiffusion Française, einer staatlich kontrollierten Sendegesellschaft, die sowohl für die technischen Mittel wie für die Programme verantwortlich ist. Der Leiter der Fernsehabteilung dieser Gesellschaft ist Herr A. Ory. Ein Comité Supérieur Technique de Télévision, dessen Präsidium Herr Y. L. Delbord innehat, wirkt bei Behörden und Industrie beratend, wobei es im Interesse zweckmäßiger Aufgabenverteilung liegt, daß Herr Delbord zugleich Chefingenieur für das Fernsehgebiet beim Centre National d'Etudes des Télécommunications ist, einer Zentralstelle mit Behördencharakter, die an die Industrie wie auch an staatliche Forschungsstellen Entwicklungsaufträge gibt und diese finanziert. Eine Studienabteilung für Fernsehrundfunk unter Leitung von St. Mallein besteht im Schoße der Radiodiffusion Française, um betriebsnahe technische Aufgaben zu lösen und die Nutzanwendungen der Fernsehsendung systematisch zu erforschen. Ist durch die genannten Instanzen die Entwicklung des französischen Fernsehens in erheblichem Maße vom Staate abhängig, so kann sich daneben doch die private Initiative grundsätzlich unbeschränkt betätigen, abgesehen von Regelungen offiziellen Charakters, wie Normungen, zwischenstaatlichen Abmachungen u. dgl. Dies gilt im Kleinen wie im Großen. Es gibt eine Anzahl „freier Erfinder", unter denen sich besonders M. Chauvierre hervorgetan hat. Zumeist aber liegt die Entwicklung in den Händen bedeutender Industriefirmen. Unter ihnen steht im Fernsehen an der Spitze die Compagnie des Compteurs in Montrouge/Seine, bei der R. Barthélemy seit den Anfängen dieses Gebietes die technisch-wissenschaftliche Führung innehat. Mit Weitblick und Tatkraft hat er die französische Fernsehtechnik auf ihre jetzige Höhe gebracht, und mit Recht gilt er als der „Vater" derselben, was auch in zahlreichen öffentlichen Ehrungen innerhalb und außerhalb seines Landes Ausdruck gefunden hat. An zweiter Stelle wäre die Firma La Radio Industrie zu

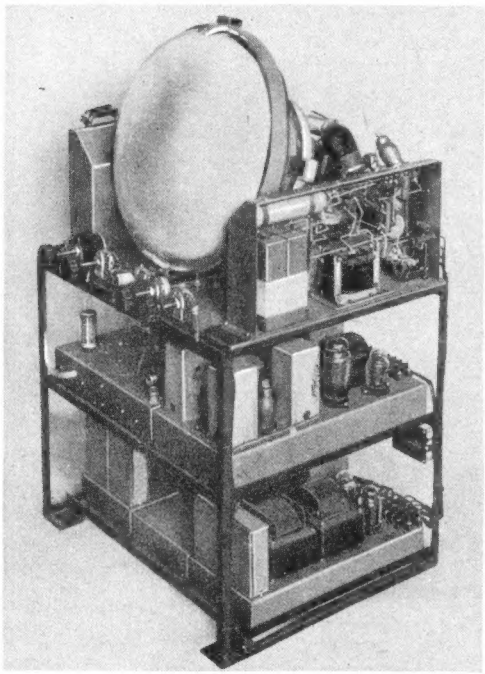


Bild 1. Chassisansicht des Fernsehempfängers der Comp. d. Compteurs mit großer Braunscher Röhre, die bei einem Durchmesser von 36 cm eine nutzbare Bildgröße von etwa 30 x 25 cm besitzt

Bild 2. Fernseh-Bildkamera, wie sie in dem Pariser Fernsehstudio Rue Cognacq-Jay verwendet wird

nennen, deren technischer Leiter de France eine ähnliche Laufbahn wie R. Barthélemy aufzuweisen hat und deren Initiative in der Entwicklung von Kamerazügen für hochzeilige Übertragungen neuerdings bemerkenswert ist. In systematischer Arbeit hat ferner die Cie. Française Thomson-Houston unter Führung von J. Delvaux Fernseh-Sende- und Empfangsgeräte für 729 Zeilen, zunächst als Experimentieranlage bestimmt, durchgebildet. Daß die Pionierfirmen der französischen drahtlosen Technik, wie die Comp. Générale de Télégraphie sans Fil, die Société Française Radioélectrique, die Gesellschaft Le Matériel Téléphonique (Standard-Konzern) u. a. sich mit den Hochfrequenzapparaturen (Ultrakurz- und Mikrowellensendern usw.), die Röhren-Hersteller und schließlich die Rundfunkempfänger-Industrie sich mit ihren Fabrikationszweigen (Sende- und Empfangsröhren, Braunsche Röhren, Fernsehempfänger) in den werdenden Markt eingeschaltet haben, ist selbstverständlich. Auf der letzten Pariser Messe im Frühjahr 1948 waren an den — leider nicht einheitlich überzeugenden — Vorführungen des Fernsehempfangs vom Eiffelturm-Sender über ein Dutzend Rundfunkfirmen mit ihren mehr oder weniger luxuriösen Heimgeräten beteiligt. Von den ausländischen Gesellschaften ist in Frankreich besonders die holländische Firma Philips sehr rührig; sie hat einen Projektionsempfänger in Kabinettform herausgebracht, der das Fernbild auf einer Mattscheibe von 30 cm mal 40 cm entwirft und hierzu die bekannte Spiegel-Optik von Schmidt in sehr geschickter Weise verwendet, um den von der kleinen Braunschen Hochvoltröhre gelieferten Lichtstrom optimal auszunutzen.

Französisches Fernsehen während des Krieges und in der Nachkriegszeit

Während der Besetzung von Nordfrankreich durch die deutsche Armee hat der Verfasser sich bemüht, hier eine Fortsetzung der Fernsehentwicklung, die in Deutschland offiziell brachgelegt war, zu ermöglichen. Die Okkupationsbehörden zeigten Verständnis. Es gelang, den Fernsehsender am Eiffelturm seinem Zwecke zu erhalten und wieder in Betrieb zu setzen, die Deutsche Reichspost stellte 441-Zeilen-Geräte zur Verfügung, in der Rue Cognacq-Jay entstand ein neues, groß angelegtes Fernseh-Studio. In den Laboratorien der Compagnie des Compteurs gelang es, die Forschung weiterzuführen. Eine Übertragungsanlage für 1000 Zeilen mit Ikonoskop-Kamera entstand. Sie gilt, später in Einzelheiten verfeinert, noch heute als technische Spitzenleistung. Die Einseitenbandsendung auf 2-m-Welle wurde in Angriff genommen und damit ein Problem angepackt, das unverändert aktuell ist. Auf dem Gebiet der Bildgeberröhren sind aus jenen Jahren (1942—1944) herstellungstechnische Verbesserungen am Ikonoskop, die Durchbildung einer geradsichtigen Ikonoskop-Type „Isophot" genannt, und — last not least — das „Isoskop" zu erwähnen, sämtlich Produkte des Laboratoriums der Cie. des Compteurs. Das Isoskop entspricht grundsätzlich dem Vorläufer des modernen amerikanischen

Was jeden interessiert

Verlängerter Einsendetermin beim Wettbewerb für UKW-Geräte

Die Rundfunkanstalten der drei Westzonen haben im März dieses Jahres gemeinsam einen Wettbewerb für UKW-Geräte ausgeschrieben. Das Interesse an der Teilnahme vonseiten der Fachingenieure und Bastler ist so groß, daß die Rundfunkanstalten um eine Verlängerung des Einsendetermins gebeten wurden. Diesem Wunsch wird stattgegeben. Der Einsendungstermin wird vom 31. Juli bis zum 30. August 1949 verlängert.

Rundfunkausstellung in Coburg

In Coburg fand vom 1. bis 4. Juli 1949 eine Rundfunkausstellung statt, an der sich verschiedene Firmen der Radioindustrie (AEG, Blaupunkt-Werke, ERSA Ernst Sachs, Loewe-Opta, Lumophon-Werke, PADORA, Pertrix-Werke, Philips Valvo-Werke, Schaub, Siemens & Halske, Siemens-Schuckert-Werke, Telefunken) beteiligten. Auch der Ausstellungswagen der Philips Valvo-Werke war anwesend. Mehr als 15 000 Besucher kamen zu der Schau, die dem Rundfunk sicher zahlreiche neue Hörer und dem Handel Käufer gebracht hat. Die Organisation der Ausstellung lag in den Händen des bekannten Coburger Radiohändlers Albin Trommer, der zur gleichen Zeit sein 25 jähriges Geschäftsjubiläum begehen konnte.

Vademecum für Rundfunk-Netztransformatoren

Für Reparaturwerkstätten hat die Firma Gebr. Schmidt, Metallwarenfabrik, (22b) Idar-Oberstein 1/Nahe, eine Zusammenstellung zur Ermittlung von Austausch-Netztransformatoren für über 1400 in- und ausländische Radiogeräte der Baujahre 1929 bis 1948 herausgebracht. Dieses Vademecum erspart dem Reparaturtechniker die oft mühselige Einzelanfertigung abnormaler Transformatorenwicklungen mit nicht sofort verfügbaren Drahtquerschnitten. Bei bekanntem Gerätetyp und Baujahr gibt die Liste den erforderlichen Austauschtransformator an, der von der Firma bezogen werden kann. Das „Vademecum für Rundfunk-Netztransformatoren" wird an Interessenten kostenlos abgegeben.

Magnetofon-Koffergerät

Wie die AEG-Magetophon-Gerätebau (Hamburg) mitteilt, wird demnächst außer den Geräten für den Rundfunkbetrieb ein handliches, preiswertes Koffergerät für Wiedergabe und später auch für Aufnahme-Wiedergabe lieferbar sein. Die Koffergeräte sind erstklassige Industrieerzeugnisse und zeichnen sich durch hervorragende Tonwiedergabe sowie andere technische Feinheiten aus. Ein Lieferprogramm für den Selbstbau wird gleichfalls vorbereitet.

Lebensdauergarantie jetzt auch für lose Telefunken-Röhren

Nachdem ab 1. Februar 1949 für Telefunken-Röhren die Lebensdauergarantie für Erstbestückungsröhren wieder ins Leben gerufen wurde, ist es sehr zu begrüßen, daß Telefunken das Garantieverfahren nunmehr auch für lose Röhren eingeführt hat, und zwar mit Wirkung vom 15. August 1949. Die losen Röhren werden von diesem Zeitpunkt an in Garantieverpackungen mit Garantieschein geliefert. Die Lebensdauergarantie erstreckt sich auf eine Zeitspanne von 6 Monaten vom Verkaufsdatum durch den Händler an gerechnet. Sie bezieht sich auf solche Fehler, die von Telefunken-Röhrenprüfstellen als Fabrikationsfehler festgestellt werden.

Zentrale Reparaturwerkstatt der Philips Valvo Werke

Die Philips Valvo Werke unterhalten in den Orten, in denen sich eigene Filialbüros befinden, jeweils Werkstätten, die mit der Reparatur aller Philips-Erzeugnisse den Fachhandel unterstützen sollen. Im Rahmen des Ausbaus der Organisation wurde in Hamburg eine größere Reparatur-Abteilung eingerichtet, die in der Lage ist, auch in schwierigen Sonderfällen wie zum Beispiel bei Meßgeräten, Gleichrichtern und Verstärkern zu helfen. Darüber hinaus ist in dieser Spezial-Werkstatt die Reparatur von Kleingeräten (Wechselrichtern, Trockenrasierern, Handdynamolampen u. a.) möglich. Die Versorgung mit Original-Ersatzteilen für ältere Radiogeräte hat sich weitgehend gebessert, so daß auch in diesen Fällen eine sachgemäße Instandsetzung jetzt durchgeführt werden kann.

Philips-Röhrenaustauschliste

Da verschiedene Radioröhren älteren Typs seit längerer Zeit und auch in Zukunft nicht mehr hergestellt werden, wurde für den Radiohandel vom Technischen Kundendienst der Philips Valvo-Werke eine Röhren-Austauschliste herausgebracht, die nur an den Fachhandel abgegeben wird.

„Image-Orthicon", dem „Orthiconoskop" von H. Jams und A. Rose, weist diesem gegenüber jedoch Fortschritte, wie z. B. die Anwendung magnetischer statt elektrostatischer Zeilenablenkung auf.
Etwa ein Jahr nach der Verdrängung der deutschen Truppen war der Wiederaufbau der französischen Fernsehindustrie trotz mancher Rohstoff- und Fabrikationsschwierigkeit bereits voll im Gange. Als wesentlichste Ergebnisse der ersten Nachkriegszeit sind aus dem Arbeitsgebiet der Cie. des Compteurs ein 1000-Zeilen-Filmgeber und eine vollkommen durchkonstruierte Projektions-Empfangsanlage für Fernseh-Vorführsäle mit Großbildwand zu nennen. Die in diesem Gerät benutzte, mit 60 bis 70 kV betriebene Leuchtschirmröhre entspricht mit 1 HK/cm² dem bisher in der ganzen Welt als Optimum geltenden Werte.
Die Radio-Industrie-Gesellschaft trat mit dem „Eriskop" auf den Plan und entwickelte mit Hilfe dieser Bildgeberröhre eine gut drurchkonstruierte Kamera und eine Übertragungsanlage, deren Leistung in letzter Zeit bis zu 819 Zeilen gesteigert werden konnte. Das Eriskop ist nach dem deutschen Vorbilde des Superikonoskops gebaut, das 1937 von Telefunken herausgebracht und bald danach auch von der Fernseh-G. m. b. H. benutzt wurde. Dank einer lichtelektrischen Katode aus Antimon-Zäsiumlegierung, einer inneren Bildverstärkung durch Sekundärelektronen-Emission und seinem speziellen Funktionsmechanismus besitzt das Superikonoskop seinem Vorläufer, dem Zworykinschen Ikonoskop, gegenüber eine mehrfach gesteigerte Lichtempfindlichkeit. Diese Eigenschaft finden wir, durch Weiterentwicklung auch für die genannte hohe Zeilenzahl nutzbar gemacht, beim Eriskop wieder. Die Cie. des Compteurs, der sowohl die Schutzrechte der Radio Corporation of America als auch diejenigen von Telefunken zur Verfügung standen, verfolgte seinerzeit zunächst das Prinzip des RCA.-Orthikonoskops, das den Vorzug aufweist, frei von dem lästigen Störschatten zu sein, der beim Ikonoskop und beim Superikonoskop — bei den modernen Ausführungen des letzteren, mit stark verkleinerter Speicherfläche, allerdings nur noch schwach ausgeprägt — in Erscheinung tritt und zusätzliche Mittel zu seiner Beseitigung im ausgesandten Bilde erfordert. Die Verfeinerungsarbeit der RCA. führte dann aber zum Image-Orthicon, das zwar eine erstaunliche Lichtempfindlichkeit hat, jedoch weder in der Schärfe der Auflösung, die heutzutage bis über 1000 Zeilen hinaus verlangt werden muß, noch hinsichtlich der wünschenswerten Einfachheit des inneren Aufbaus der Röhre vollkommen befriedigen konnte. Aus diesen Gründen hat neuerdings die Cie. des Compteurs ihr Augenmerk wieder dem konstruktiv bequemeren Superikonoskop-Typus zugewandt.

Heimempfangsgeräte

In der Entwicklung der Heimempfangsgeräte zeigt sich mehr und mehr die in allen Fernsehländern bestehende Tendenz zur Verbindung von Fernsehen und Hörrundfunk im gleichen Möbel. Statt der Tonbegleitung des Bildes kann also ein beliebiges anderes Hörprogramm gewählt und auf den Lautsprecher geschaltet werden. Einige Firmen bringen derartige teure Geräte in Luxusausführung. Die Durchschnittsqualität des Empfangsbildes, das diese Geräte liefern, liegt unter der bei 450 Zeilen — der heutigen Normung — möglichen und läßt erkennen, daß die empfängerbauenden Firmen z. T. noch mit erheblichen Schwierigkeiten kämpfen. Trotzdem hat man es für richtig gehalten, schon jetzt eine neue, höherzeilige Normung zu beschließen. Während bisher mit 450 Zeilen und 50 Halbbildern nach einem besonderen Synchronisierverfahren gesendet wurde, das die saubere Ineinanderflechtung der beiden Halbzeilenraster ganzer Zeilenzahl gewährleisten soll, sieht die lt. Dekret vom 20. November 1948 von der Radiodiffusion Française angenommene Festsetzung folgendermaßen aus: Positive Modulation (wie bisher); d. h. die Bildpunkt-Helligkeitssignale tasten den Antennenstrom von einem konstanten Schwarzpegel ab aufwärts, die Gleichlaufimpulse tasten ihn auf Null. Zeilenzahl: $819 = 3 \cdot 3 \cdot 7 \cdot 13$. Dies bedeutet die Abkehr von der bisherigen Synchronisiermethode der Rasterverflechtung und die Adoptierung des auch in Deutschland und England befolgten Prinzips der ungeraden Zeilenzahl, das bei technisch einwandfreier Durchführung das genaue Ineinanderstellen der beiden Raster automatisch gewährleistet. Das „Odd line-Interlaced"-Verfahren, aus dem Laboratorium der RCA. stammend, hat sich damit weiter durchgesetzt. Trotzdem glaube ich nicht, daß es der Weisheit letzten Schluß darstellt, wie mir überhaupt das System der verflochtenen Halbraster, in Deutschland s. Z. von mir „Zeilensprungverfahren" getauft, als eine Verlegenheitslösung zur Verminderung der Frequenzbandkalamität erscheint, die eines Tages verschwinden wird.
Ferner sieht die neue Normung in dem Frequenzbande von 162 bis 216 Megahertz (Wellenlängen 1,85 m bis 1,39 m) vier Fernsehkanäle, je mit Bild und Ton. vor; davon drei Kanäle in dem Bereich von 174 bis 216 Megahertz. Jeder dieser drei Kanäle hat also eine Breite von 14 Megahertz, was bei 819 Zeilen und 50 Halbbildern je Sekunde an der unteren Grenze des Erforderlichen liegt. Die Tonträgerwelle soll in ihrer Amplitude moduliert werden, nicht in ihrer Frequenz, wie neuerdings in USA. Mit Rücksicht auf die vorhandenen Empfänger für 450 Zeilen wird der Eiffelturmsender bis 1958 fortfahren, Bilder nach dieser alten Normung zu übertragen. Es werden daher in Zukunft die Programme mit Kameras von 819 und gleichzeitig mit solchen von 450 Zeilen aufgenommen werden, falls keine vereinfachende technische Lösung dieses Problems gefunden wird.

Bild 3. 1000-Zeilen-Fernsehbild (Aufnahme auf 36-cm-Kolbenröhre der Comp. d. Compteurs)

Bild 4. Fernseh-Projektionsröhre für Großbildempfang

Französische Fernsehnorm

Der in der neuen Normung zum Ausdruck kommende Übergang zu wesentlich kürzeren Ultrakurzwellen und zur vollen Ausnutzung der Kanalbreite durch Einseitenbandübertragung (mit dem notwendigen Residuum des zweiten Seitenbandes) wird den unerbittlichen Forderungen der hochzeiligen Fernsehtechnik gerecht. Er bedeutet aber zugleich neue Aufgabenstellungen für die Entwickler der Sende- und Empfangsröhren. Daß dies richtig erkannt ist und von den berufenen Firmen durchaus ernst genommen wird, beweist der weite Raum, der bei dem letzten internationalen Fernsehkongreß in Paris, Oktober 1948, den Problemen der Röhren für die sog. Hyperfrequenzen und der Modulation der von ihnen erzeugten Schwingungen mit Fernsehbändern gewidmet worden ist. Frankreich folgt hier — im Rahmen seiner bescheideneren Möglichkeiten — konsequent der amerikanischen Linie, und, wie es scheint, mit ermutigenden Anfangserfolgen.
Man kann natürlich fragen, warum Frankreich bei diesem Stande eine wesentlich höhere Zeilenzahl normiert hat als die USA. mit ihren 525 Zeilen und England, Rußland und, in Zukunft, auch Deutschland mit ihren 625 Zeilen (was in der Bandbreite keinen großen Unterschied gegenüber 525 Zeilen bedeutet, da die Amerikaner in der Sekunde 60 Halbbilder senden statt 50 in den europäischen Staaten). Ist diese französische Entschließung ohne die Grundlage einer hochentwickelten allgemeinen Sende- und Verstärkerröhrentechnik, wie sie die Vergleichsländer aufweisen, nicht mit einem zu großen Risiko verbunden?
Man glaubt dies hier nicht. Erstens nämlich besteht begründete Hoffnung, daß die Röhrenhersteller dank konzentrierter Bemühungen das notwendige Material zur rechten Zeit liefern werden, zweitens sagt man sich mit Recht, daß die neue Normalisierung die Garantie der Endgültigkeit für eine sehr lange Dauer enthalten muß. Die Systeme mit 525 oder 625 Zeilen geben diese Gewähr nicht, wenn man sie vom Standpunkt des filmgewohnten Kritikers aus betrachtet; andrerseits war es jenen Systemen gegenüber nicht länger zu vertreten, ausschließlich bei der 450-Zeilen-Sendung zu verbleiben. Man möchte sich natürlich auch die Möglichkeit sichern, auf dem Weltmarkt zu konkurrieren. Ferner kommt hinzu, daß die Fernsehindustrie ein wachsendes Interesse für die Nutzanwendung ihrer Erzeugnisse außerhalb des eigentlichen Rundfunkgebietes bekundet; im Lichte dieser Bestrebungen ist aber die Erzielung einer Bildauflösung von 1000 Zeilen vollkommen motiviert, zumal das Entfernungsproblem und damit die Notwendigkeit großer Röhrenleistungen und Verstärkungsgrade bei den einleuchtendsten Anwendungen nicht besteht. Man denkt nicht nur an den Einsatz von Fernsehgeräten für Überwachungszwecke in Großfabrikationen, sondern vor allem an ihre Ausnutzung im Filmstudio. Die moderne Fernsehkamera übertrifft an Lichtempfindlichkeit bei weitem die Filmaufnahmekamera. Es würden also die hohen Beleuchtungskosten erheblich gesenkt werden können, wenn es gelänge, auf dem Fernsehwege Bilder von gleichwertiger Schärfe zu übertragen und fotografisch auf dem Filmstreifen zu fixieren. Daneben hat dieses Verfahren den Vorteil, daß durch gleichzeitige Sichtbarmachung des übertragenen Bildes mittels Braunscher Röhre und vergrößernder Projektion eine laufende Kontrolle dessen, was auf dem Bildstreifen festgehalten wird, durch einen beliebig großen Kreis Verantwortlicher — Spielleiter, Regisseur usw. — ermöglicht wird. Die Diskussion der Beziehungen des Fernsehens zum Film, des Einbaus von Elementen der Fernsehtechnik in die Kinotechnik und der gegenseitigen Ergänzungs- und Befruchtungsmöglichkeiten sowie des Parallelismus ihrer Aufgabenstellungen bildete den Mittelpunkt der verflossenen Pariser Fernsehtagung, die gezeigt hat, wie ernst das künftige Zusammengehen der beiden Schwestertechniken studiert wird und wie umwälzend die Fernsehmethode sich in den Filmproduktion auswirken kann, falls die erforderliche Bildschärfe erreicht wird.

FUNKSCHAU-Auslandsberichte

Zwergrelais

Ein neues kleines Relais nach Art der Fernsprechrelais wiegt nur 38 Gramm, mißt 38×31×17 mm und ist damit kleiner als ein Daumen. Das Relais arbeitet übrigens an Wechselstrom, ohne zu flattern. Die Palladiumdoppelkontakte können in einem oder zwei Federsätzen bis zu 12 Kontakte pro Relais unterbringen. Die Spule verbraucht 0,5 bis 0,75 Watt. Diese Art Relais hat besonders im Flugzeugbau Bedeutung, wo einerseits viele Geräte ferngesteuert werden, andererseits auf geringes Gewicht und kompakten Gerätebau besonderer Wert gelegt wird.

Quelle: „Electronics", Oktober 1948, S. 38.

Hersteller: Potter & Brumfield, 549 West Washington St., Chicago 6, Ill.

Höchstleistungsmagnetron

Ein Höchstleistungsmagnetron wurde von der General Electric entwickelt. Es ist wassergekühlt und liefert 50 kW Dauerstrich bei 30 cm Wellenlänge. Die Katode wird nicht geheizt, sondern durch Bombardement mit schnellen Elektronen erhitzt, von denen jedes drei bis vier Sekundärelektronen freimacht. Die Röhre wird mit einer Anlaßkatode „angelassen". Wie übrigens Dr. Nelson von der General Electric auf einer Tagung vor einem Jahr bekanntgab, ist mit diesen 50 kW noch nicht die Grenze der Leistung erreicht, die bei diesen hohen Frequenzen erzielt werden kann.

Quelle: Electronics, Oktober 1948, S. 204.

Eine Million Megohm

Bei Fotozellen, Elektrometern und anderen Geräten, die mit hohen Widerständen arbeiten, besteht ein Bedürfnis nach ganz besonders hochohmigen Widerstandseinheiten in dem Bereich von 1 bis 1 Million Megohm. Einer französischen Firma ist ein Verfahren patentiert worden, wonach solche Widerstände durch Aufdampfen von Platin auf Glas und Einschluß in Vakuum hergestellt werden. Sie folgen im Bereich von 0,1 bis 300 Volt dem Ohmschen Gesetz auf etwa 1 % genau und haben bei etwa 50 mm Länge 6 mm Durchmesser. Diese Widerstände werden jetzt handelsmäßig hergestellt.

Quelle: „Electronics", November 1948, S. 180.

Hersteller: Etablissement Beaudouin, 3 Rue Rataum, Paris.

Erfinder: D. Vodar, Laboratoire de Physique Enseignement, Sorbonne Paris.

Drahtlose Nahsprechgeräte

Die drahtlosen Nahsprechgeräte für Reichweiten von einigen Kilometern entwickeln sich in den USA. immer mehr zu Geräten, die sich von üblichen Fernsprechgeräten nicht mehr allzusehr unterscheiden, dabei aber komplett mit Batterien und Antenne zusammengebaut sind. Als Beispiel sei ein Gerät der Firma Motorola gezeigt, dessen Gewicht nicht viel höher als 4 kg ist und dessen Gesamtabmessungen 250×320×80 mm nicht übersteigen. Die Reichweite von über 3 km erscheint, verglichen mit den Reichweiten anderer drahtloser Dienste gering, man muß aber bedenken, wieviel 3 km im Hochgebirge, in Sumpfgelände oder in sonstigen unerschlossenen Gegenden, oder auch auf Baustellen mit rasch wechselnden Bedingungen wie Wege- und Straßenbauten bedeuten können.
Übrigens sind im Demodulator zwei Germaniumdetektoren der Firma Sylvania verwendet worden. Dadurch wurden zusätzliche Röhren und Batteriestrom gespart. Ohne diese Detektoren wäre das Gerät etwa 20 % schwerer und 10 % größer geworden.

Quelle: Electronics, Oktober 1948, S. 137.

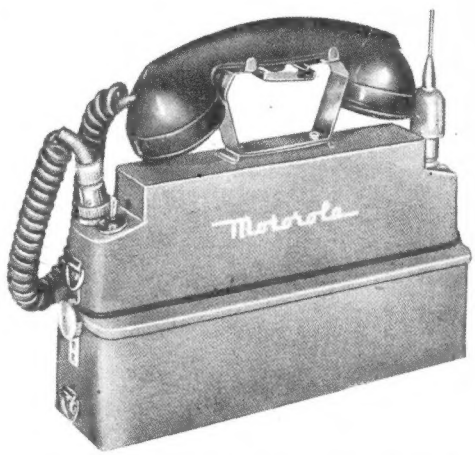


Bild 1. Nahsprechgerät mit Aufsteckantenne

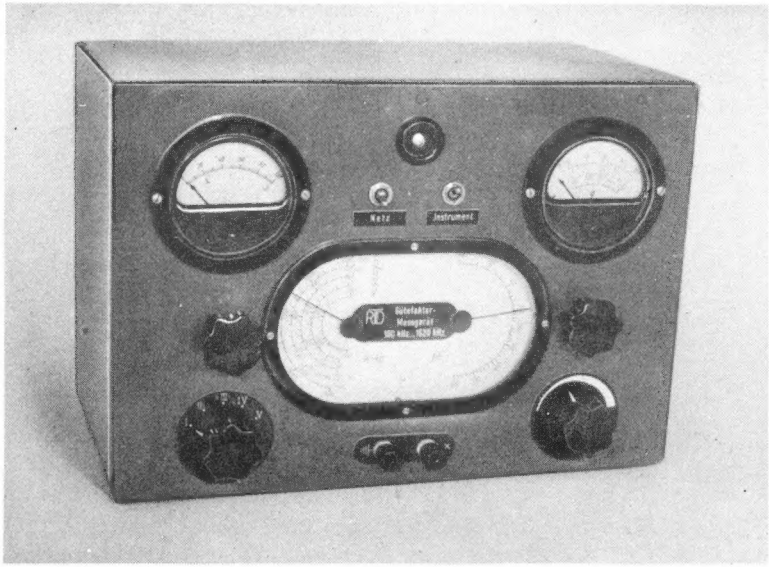


Bild 1. Außenansicht des Gütefaktor-Meßgerätes

FUNKSCHAU-Bauanleitung

Gütefaktor-Meßgerät

Für Frequenzbereiche 100 ... 1700 kHz und Gütewerte 25 ... 500

Das beschriebene Gerät ist für Laborzwecke entwickelt worden und gestattet die Güte von Spulen zu beurteilen. Mit diesem Gerät ist ferner eine Vorabgleichung von Spulen möglich.

Während andere Verfahren bei der Ermittlung der Spulengüte mehrere Messungen erforderlich machen, kommt man beim Gütefaktor-Meßgerät mit einer Messung aus, indem man die Güte eines Schwingkreises bestimmt, der aus der zu prüfenden Spule und einem eingebauten Normal-Drehkondensator besteht. Der festgestellte Gütewert gilt dann nur für die Spule.

Prinzip

Im Schwingkreis liegt ein ausreichend groß bemessener Kondensator C_1 (Bild 3), dessen Eigenschaften die Messung selbst nicht beeinflussen können. An diesen Kondensator wird die Meßspannung E_1 angelegt, die ein unmodulierter Hf-Generator liefert. Bei Abstimmung auf die Meßfrequenz steigt die Resonanzfrequenz E_2 am Schwingkreis auf den g-fachen Wert der zugeführten Spannung E_1 an. Die Meßmethode geht also auf die Messungen zweier Spannungen zurück.

$$g = \frac{E_2}{E_1}$$

g = Güte
E_1 = Spannung des Hf-Generators
E_2 = Resonanzspannung

Die Wirkungsweise der Schaltung geht aus Bild 3 hervor. Die vom Hf-Generator gelieferte, unmodulierte Spannung E_0, die zu einem kapazitiven Spannungsteiler C_1, C_2 gelangt, wird mit Hilfe eines Diodenvoltmeters (lineare Anzeige!) gemessen. In dem zu messenden Kreis liegt erdseitig Kondensator C_2 mit der Spannung E_1. Zur Messung der entstehenden Resonanzspannung dient ein als Richtverstärker arbeitendes Röhrenvoltmeter. Beide Röhrenvoltmeter haben gleiche Meßbereiche und werden gemeinsam geeicht. Das Teilungsverhältnis s des Teilers C_1, C_2 soll 100 : 1 betragen. Es werden dann die üblichen Gütewerte 25...500 erfaßt.

Meßbereiche der Röhrenvoltmeter

Der Meßbereich des jeweiligen Röhrenvoltmeters soll 10 V betragen. Verwendet man Milliamperemeter mit 100 teiliger Skala, so arbeiten das Diodenvoltmeter J_1 von 10°...100° und das Richtverstärker-Voltmeter J_2 mit entsprechender Gegenkopplung von 25°...100° linear. Die beiden Voltmeter müssen nicht für Spannungswerte geeicht werden. Es lassen sich die Ausschläge α_1 und α_2 direkt ablesen. Es ist dann infolge der Spannungsteilung:

$$E_1 = \frac{E_0}{100} = \frac{K \cdot \alpha_1}{100}$$

$$E_2 = K \cdot \alpha_2$$

$$g = \frac{E_2}{E_1} = 100 \cdot \frac{\alpha_2}{\alpha_1}$$

K ergibt dabei die Umrechnungskonstante der Skala an. Da K aus der Gleichung herausfällt, müssen die beiden Röhrenvoltmeter nicht absolut geeicht werden. Es genügt gegenseitige Übereinstimmung, die man folgendermaßen erzielt. Das Diodenvoltmeter muß linear arbeiten und der Vollausschlag mindestens 10 V betragen. Das Richtverstärker-Voltmeter wird nach dem Diodenvoltmeter geeicht.
Für die Gütemessungen benutzt man am zweckmäßigsten für α_1 die Werte 20, 50 und 100. Die Ablesung α_2 ist dann mit einfachen Zahlen zu multiplizieren.

α_1	$g = \frac{\alpha_2}{\alpha_1}$	Gütemeßbereich für α_2 = 25...100°
20	$g = 5 \cdot \alpha_2$	125...500
50	$g = 2 \cdot \alpha_2$	50...200
100	$g = \alpha_2$	25...100

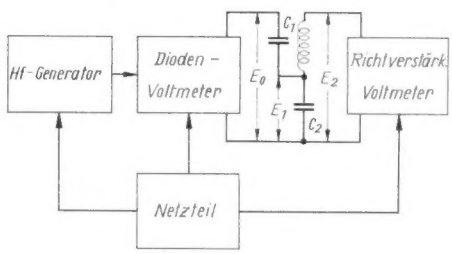


Bild 3. Prinzipschema des Gütefaktor-Meßgerätes

Schaltungseinzelheiten

Der Prüfgenerator arbeitet in Triodenschaltung mit Rückkopplung und verwendet die Röhre EBC 3. Der Schwingkreis erfaßt fünf umschaltbare Frequenzbereiche. Die Spulenwickeldaten gelten für den keramischen Scheibenwickelkörper K4 (Mayr).
Die Amplitude und damit die Spannung E_1 wird durch das Potentiometer P_1 eingestellt, das die Anodenspannung regelt. Die Frequenzverwerfung soll klein gehalten werden, was durch lose Rückkopplung erreicht wird. Die Frequenzeichung nimmt man am besten bei $\alpha = 50°$ vor, da sich so Fehler nach beiden Seiten gleichmäßig auswirken. Die Meßspannung an der Kopplungsspule muß in allen Bereichen bei jeder Frequenz Vollausschlag ergeben. Die Schwächung S des Spannungsteilers ist 100 : 1. Die Größe des Kondensators C_1 errechnet sich aus:

$$C_1 = \frac{C_2}{S-1} = \frac{C_2}{99}$$

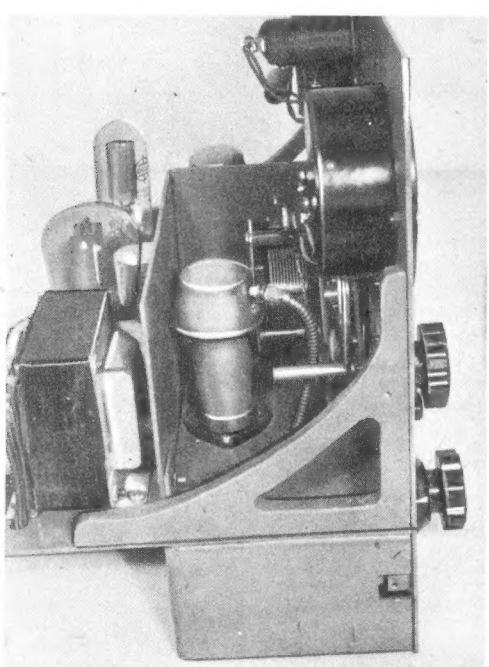


Bild 2. Seitenansicht mit EBC 3-Stufe

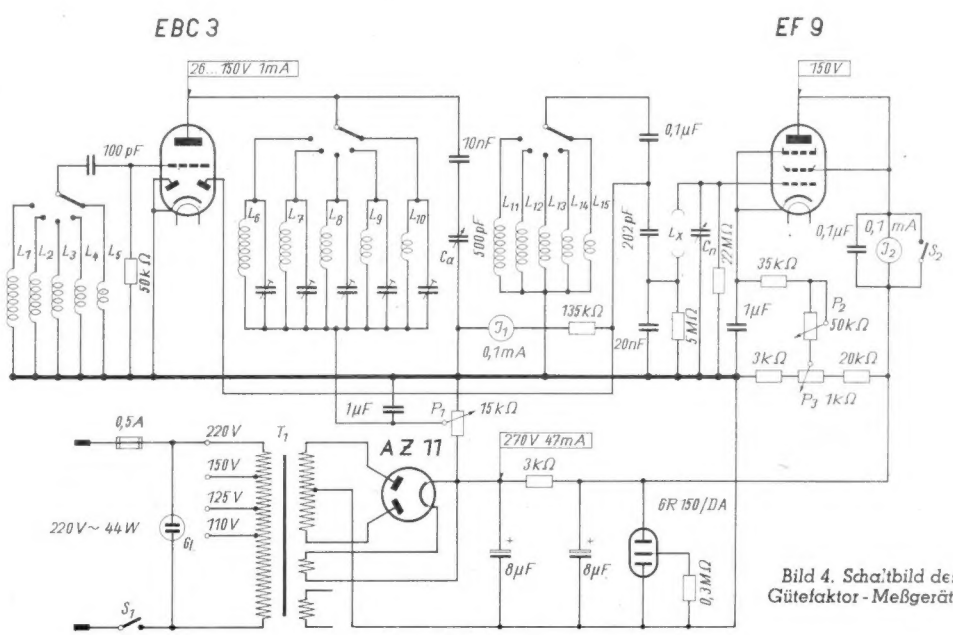


Bild 4. Schaltbild des Gütefaktor-Meßgerätes

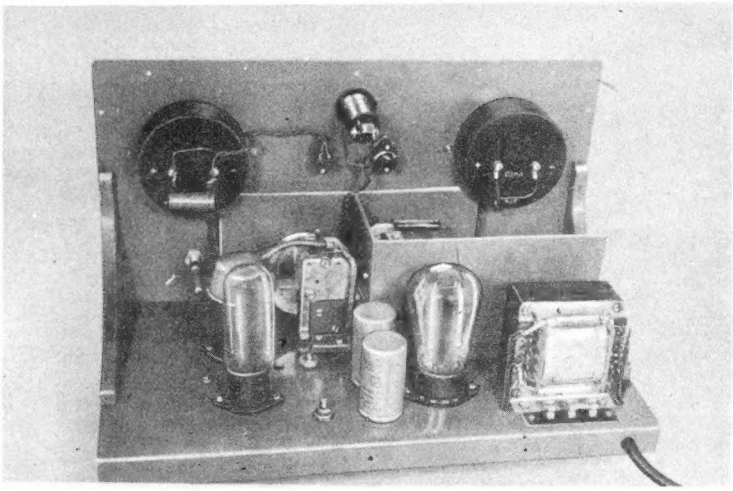


Bild 5. Rückansicht mit Netzteil im Vordergrund

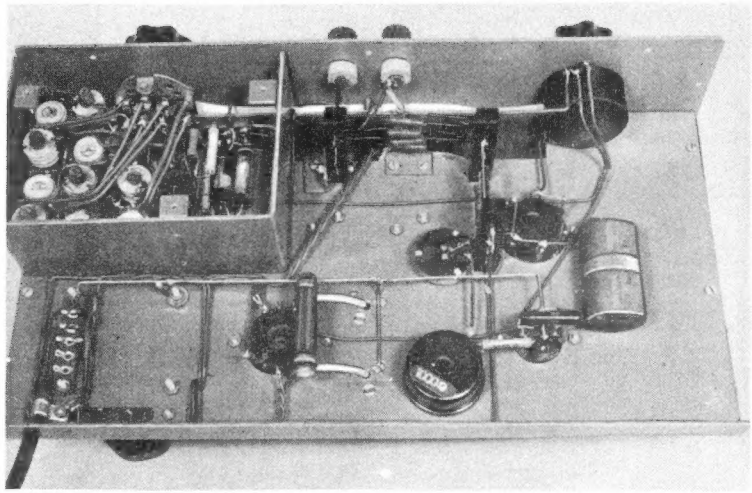


Bild 6. Aufbau unterhalb des Chassis (links Spulenaggregat)

C_2 wird mit einer Meßbrücke gemessen, C_1 errechnet und dementsprechend bemessen. Ist C_2 genau 20 000 pF, dann ist C_1 202 pF. Da jeder auftretende Verlust das Meßergebnis verfälscht, muß der Meßkreis sehr dämpfungsarm aufgebaut werden. Es kommen daher für die Isolation nur hochwertige keramische Materialien in Betracht (z. B. Anschlußbuchsen). Der hohe Gitterableitwiderstand (22 MΩ) verhindert bei offenen Klemmen den Anstieg des Anodenstromes und damit eine Beschädigung des Instrumentes J_2, das ferner durch den Kurzschlußschalter S_2 geschützt ist. Parallel zum 20-nF-Kondensator ist ein weiterer Widerstand (5 MΩ) geschaltet, der infolge des hohen Kapazitätswertes des Kopplungskondensators die Dämpfung nicht beeinflußt. Im Betriebszustand gelangt die Gittervorspannung vorzugsweise über diesen Widerstand zum Steuergitter.
Das Röhrenvoltmeter wird mit Hilfe des Katodenreglers P_2 (50 kΩ) auf Vollausschlag und durch die feste Gittervorspannung auf 0,25 % des Vollausschlages eingestellt. Zur Eichung benutzen wir die Spannung am Diodenvoltmeter. Dadurch kann absolute Übereinstimmung der Spannungswerte erzielt werden. Man sieht am zweckmäßigsten am Scheitelpunkt des Diodenvoltmeters eine Anschlußbuchse vor, die beim Eichen mit der Gitterklemme des Richtverstärker-Röhrenvoltmeters verbunden wird. Dann stellt man durch den Amplitudenregler P_1 des Hf-Generators am Diodenvoltmeter die Spannungen 10 V und 2,5 V ein und gleicht nach diesen Spannungswerten das zweite Röhrenvoltmeter ab. Es empfiehlt sich die Zwischenwerte punktweise zu kontrollieren.
Die Anodengleichspannung des Netzteiles wird durch die Glimmröhre GR 150/DA stabilisiert.

Messung von Spulen

Zur Gütemessung von Spulen schalten wir die unbekannte Spule an die Meßklemmen L_x an. Parallel zu L_x liegt dann ein verlustfreier Kondensator C_n, der einen Luftdrehkondensator darstellt und in pF geeicht ist. Die Spulengüte läßt sich bei verschiedenen Resonanzfrequenzen messen. Die Selbstinduktion der Spule ist nach der Formel

$$L = \frac{25\,350}{f^2 \cdot C} \qquad (\mu H, MHz)$$

Die Güte ergibt sich aus den Werten α_1 und α_2, also aus dem Spannungsverhältnis zwischen E_1 und E_2. Es läßt sich so auch leicht die Güte des Hf-Eisens beurteilen ebenso dessen Streuungen, die bei der Fabrikation eine lästige Begleiterscheinung darstellen. Für die Gütebeurteilung des Hf-Eisens ersetzt man den zu vergleichenden Kern durch ein Kern-Normal.

Aufbaueinzelheiten

Das Gerät ist auf einem Chassis mit den Abmessungen 380 × 200 mm aufgebaut. Im rechten Teil (von rückwärts gesehen) befindet sich der Hf-Generator mit der Röhre EBC 3, der durch eine Abschirmwand vom Netzteil und von dem links untergebrachten Röhrenvoltmeter EF 9 mit Normalkondensator C_n getrennt ist.

Unterhalb des Chassis befindet sich links oben das abgeschirmte Spulenaggregat, das mit dem keramischen Bereichschalter zu einer Einheit zusammengebaut ist. An der 270 × 380 mm großen Frontplatte sind oben die Meßinstrumente J_1 und J_2 mit Signalglimmlampe, Netz- und Instrumentenschaltern S_1 und S_2 untergebracht. An Stelle von zwei getrennten Skalen für C_a und C_n wurde eine übersichtliche Doppelskala in ovaler Form gewählt. Links unten sehen wir den Bereichschalter, in der Mitte das Buchsenpaar L_x und ganz rechts da Potentiometer P_1.

Spulenwickeldaten

Bereich kHz	Spule	Windungszahl	Draht	Selbstinduktion µH	Kammern
100...300	L_6	550	CuL	6800	1+2
	L_1	100	CuL		1+2
	L_{11}	200	CuL		3
300...680	L_7	200	Hf-Litze	580	1+2
	L_2	98	Hf-Litze		1+2
	L_{12}	80	Hf-Litze		3
680...1150	L_8	78	Hf-Litze	110	1+2
	L_3	42	Hf-Litze		3
	L_{13}	50	Hf-Litze		1+2
1150...1500	L_9	37	Hf-Litze	35	1+2
	L_4	30	Hf-Litze		1+3
	L_{14}	30	Hf-Litze		1+2
1500...1700	L_{10}	31	Hf-Litze	20	1+2
	L_5	27	Hf-Litze		3
	L_{15}	40	Hf-Litze		1+2

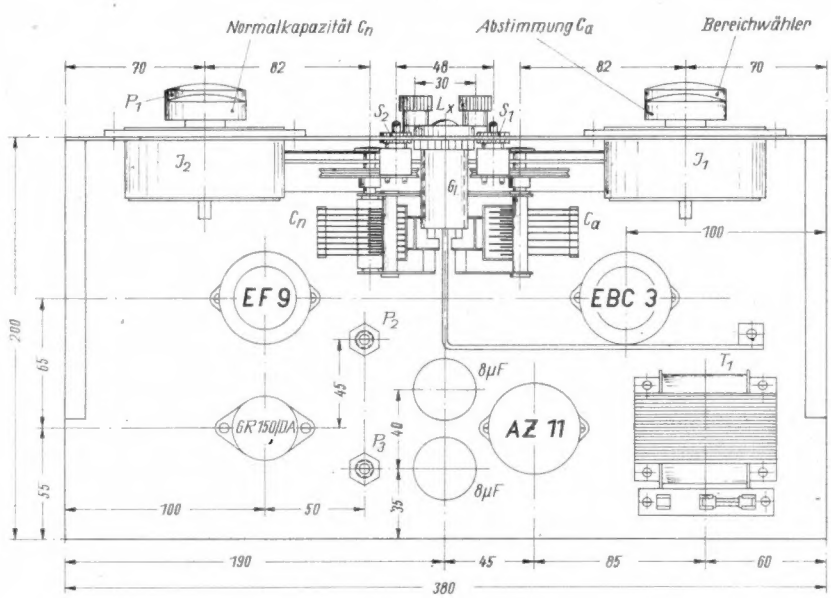


Bild 7. Einzelteilanordnung auf dem Chassis (von oben gesehen)

Einzelteilliste

Keramische Kondensatoren (Dralowid)
350 V — Betriebsspannung: 100 pF, 10 nF

Rollkondensatoren (Echo)
350 V — Betriebsspannung: 20 nF, 2 Stück 0,1 µF, 2 Stück 1 µF

Widerstände (Dralowid)
¼ Watt: 50 kΩ, 135 kΩ
½ Watt: 22 MΩ (4 Widerstände zu 5 MΩ und 1 Widerstand 2 MΩ in Parallelschaltung), 5 MΩ, 0,3 MΩ, 35 kΩ, 20 kΩ, 3 kΩ
5 Watt: 3 kΩ

Potentiometer (Dralowid)
3 Watt: 1 kΩ, 15 kΩ, 50 kΩ

Meßinstrumente (Gossen)
0,1 mA: 2 Stück

Sonstige Teile
Netztransformator Hegenbart NT 1, Nr. 7434, Glimmlampe 220 V (DGL), Glimmstabilisator GR 150/DA (DGL), Elektrolytkondensatoren (2 Stück je 8 µF) 450 V — (Neuberger), 5 keramische Scheibenwickelkörper K 4 (Mayr), 5 keramische Trimmer (Dralowid), 2 Kippschalter (Bär), Kleinmaterial wie Montagewinkel, Chassis, Schrauben, Schaltdraht usw.

Röhren (Philips Valvo)
EBC 3, EF 9, AZ 11

Neue Telefunken-Röhren: UEL 11 und UY 2

Als Telefunken vor 2½ Jahren die Röhre VEL 11[1]) schuf und damit eine Verbundröhre auf den Markt brachte, die eine Hochfrequenztetrode mit einer Endtetrode für 2 Watt Sprechleistung vereinte, zeigte es sich, daß nach einem solchen Röhrentyp stark gefragt wurde. War es doch damit möglich, einen Kleinsuper aufzubauen, der berufen ist, den Einkreiser abzulösen. Die anderen Röhrenfabriken entwickelten ähnliche Kombinationen. Von Lorenz wurde die UEL 71 herausgebracht[2]), und Philips-Valvo nahm die Fabrikation zweier entsprechender Einzelröhren auf: die UL 2 in Verbindung mit der UF 6[3]). Eine Bestückung des Vierkreis-Kleinstsuper ist damit auf folgende Arten möglich:

U_f (V)		U_f (V)		U_f (V)		U_f (V)	
UCH 11	20	UCH 5	20	UCH 21	20	VCH 11	38
UCL 11	60	UF 6	12,6	UEL 71	45	VEL 11	90
UY 11	50	UL 2	35	UY 1 N	50	VY 2	30
	130	UY 3	50		115		158
			117,6				

Vom Kleinstsuper wird allgemein auch verlangt, daß er eine Skalenbeleuchtung hat. Das bedeutet, daß man auch einen Urdoxwiderstand aufwenden muß. Das Ideal stellt hierbei ein Allstromempfänger dar, bei dem die vorhandene Spannung völlig auf die Heizspannungen und sonstigen Nutzspannungen aufgeteilt werden kann, und wenn möglichst keine Spannung durch einen Vorwiderstand vernichtet werden muß. Diesem Ideal kommt der V-Röhren-Kleinstsuper am nächsten. Zu den 158 V Heizspannung kommen noch 35 V Spannungsabfall am Urdox (Typ U 3505) sowie 20 V für zwei Skalenlampen (Typ 7181 D von Philips). Will man den Empfänger auf 110 V umschaltbar machen, so muß man in einen Zweig die VEL 11 in Reihe mit einem Widerstand von 400 Ω legen, in den anderen Zweig die VCH 11, die VY 2, den Widerstand U 3505 und eine Skalenlampe (z. B. Typ 7121 D von Philips), und beide Zweige bei 110 V parallel, bei 220 V in Reihe schalten. Bei den anderen Kombinationen liegen die Verhältnisse nicht so günstig, da man mindestens 50 V durch einen Vorwiderstand vernichten muß. Die Heizleistung ist bei ihnen noch einmal so groß als beim V-Röhren-Kleinstsuper. Die U-Röhren wurden ja auch in erster Linie auf die Bestückung des Standardsupers dimensioniert.

[1]) Siehe Heft 2/3 (1947) der FUNKSCHAU, Seite 17.
[2]) Siehe Heft 3 (1949) der FUNKSCHAU, Seite 55.
[3]) Siehe Heft 2 (1949) der FUNKSCHAU, Seite 38.

U-Röhren auch für 110-V-Betrieb

Die V-Röhren erfreuen sich aber nicht der Beliebtheit wie die U-Röhren, da ihr Heizfaden sehr dünn und empfindlich ist. Es wurde der Wunsch laut, einen U-Röhren-Satz zu schaffen, mit dem man einen Kleinstsuper mit Skalenbeleuchtung zum Betrieb am 110-V-Netz schaffen könnte. Telefunken nahm also die VEL 11 und versah sie mit einem 100-mA-Brenner. Damit war die UEL 11 geschaffen. Zugleich wurden auch die Betriebsdaten nicht nur für 200 V, sondern auch für 100 V propagiert.

Die UEL 11 soll nur mit halbautomatischer Gittervorspannung betrieben werden. Zur Vermeidung von wilden UKW-Schwingungen ist es notwendig, vor das Steuergitter einen Schutzwiderstand von mindestens 1 kΩ und (oder) vor das Schirmgitter einen Schutzwiderstand von mindestens 100 Ω zu legen.

Als Gleichrichterröhre stehen für die U-Reihe nur die UY 11 und deren identische Typen UY 1, UY 1 N, UY 3 und UY 21 zur Verfügung, wenn man von der Rimlockröhre UY 41 absieht. Die UY 11 gestattet eine Stromentnahme von 140 mA. Der Kleinstsuper benötigt am 220-Volt-Netz aber nur zirka 33 mA Gesamtanodenstrom. Für diesen Sonderfall und für einen kleinen Standardsuper (UCH 11, UBF 11, UEL 11) ist die Gleichrichterröhre UY 2 entwickelt worden, der man bis zu 45 mA Gleichstrom entnehmen kann. In den äußeren Abmessungen und in der Sockelschaltung entspricht die UY 2 vollkommen der VY 2.

Mit der UEL 11 und der UY 2 läßt sich jetzt ein Allstrom-Kleinstsuper aufbauen, der auch am 110-V-Gleichstromnetz betrieben werden kann. Seine Heizstrombilanz sieht folgendermaßen aus:

Röhre	I_f (V)
UCH 11	20
UEL 11	48
UY 2	26
U 1010	10
Skalenlampe	6
	110

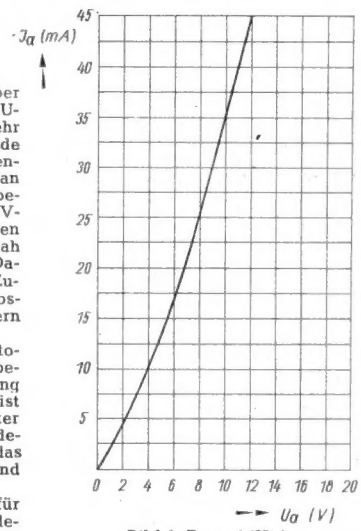


Bild 1. $J_a = f(U_a)$

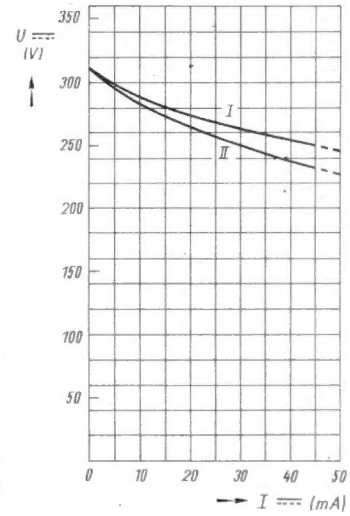


Bild 2. $U_{=} = f(J_{=})$, $U_{\sim} = 220$ V; I. $C_L = 32$ µF, $R_S = 20$ Ω; II. $C_L = 8$ µF, $R_S = 0$ Ω

Daten der Röhre UY 2

Heizspannung	U_f	26 V
Heizstrom	I_f	100 mA
Transformatorspannung, Effektivwert	$U_{Tr\,max}$	250 V
entnehmbarer Gleichstrom	$I_{=max}$	45 mA
Spannung zwischen Faden und Schicht (Heizfaden — Katode), Scheitelwert	$U_{f/kmax}$	550 V
Schutzwiderstand R_s	—	20 Ω
bei einem Ladekondensator C_L von	< 8	8...32 µF

Im Einkreiser wird man die UEL 11 und UY 2 nicht verwenden, da der Heizstrom doppelt so groß ist als bei V-Röhren. Hier wird nach wie vor die VEL 11 verwendet werden. Wenn es gelingt, den Kleinstsuper zu ungefähr gleichem Preise herauszubringen wie den Einkreiser — und die Wahrscheinlichkeit spricht dafür —, so dürfte der Kleinstsuper den Einkreiser wesentlich zurückdrängen, so daß die UEL 11 und die UY 2 zwei der am meisten benutzten Röhren sein werden.

Fritz Kunze

Daten der Röhre UEL 11

Betriebswerte:

Heizspannung	U_f	48 V
Heizstrom	I_f	100 mA

Eingangstetrodensystem

Betriebsspannung	U_b	200	200 V
Außenwiderstand	R_a	200	200 kΩ
(Anodenspannung	U_a	40	30 V)
Schirmgitter-vorwiderstand	$R_{g2/+}$	1	1 MΩ
Querwiderstand	$R_{g2/-}$	0,3	0,3 MΩ
(Schirmgitter-spannung	U_{g2}	30	10 V)
Anodenstrom	I_a	0,8	0,35 mA
Schirmgitterstrom	I_{g2}	0,1	0,045 mA
Steilheit	S	1,5	mA/V
Gitterableit-widerstand	R_{g1}	1	1 MΩ

Endtetrodensystem

Anodenspannung	U_a	200	100 V
Schirmgitter-spannung	U_{g2}	200	100 V
Katodenwiderstand	R_k	250	250 Ω
(Gittervorspannung	U_{g1}	—6	—3 V)
Anodenstrom	I_a	22	10 mA
Schirmgitterstrom	I_{g2}	2,5	1,2 mA
Steilheit	S	5,2	4,5 mA/V
Innenwiderstand	R_i	30	25 kΩ
Außenwiderstand	R_a	9	9 kΩ
Gitterwechsel-spannung	$U_g\sim$	4,5	2,2 V
Klirrfaktor	K	10	6,5 %
Sprechleistung	$N_a\sim$	2	0,42 W

Grenzwerte:

		Eingangs-system	End-system
Anodenspannung	$U_{a\,max}$	250	250 V
Anodenkalt-spannung	$U_{aL\,max}$	550	550 V
Schirmgitter-spannung	$U_{g2\,max}$	100	250 V
Schirmgitter-kaltspannung	$U_{g2L\,max}$	250	550 V
Anodenbelastung	$Q_{a\,max}$	1	5 W
Schirmgitter-belastung	$Q_{g2\,max}$	0,2	0,8 W
Gitterableit-widerstand	$R_{g1\,max}$	2	1,2 MΩ
Gitterstrom-einsatzpunkt (bei $I_{g1} = 0{,}3$ µA)		—1,3	—1,3 V
Katodenstrom	$I_{k\,max}$	30	mA
Spannung zwischen Faden und Schicht	$U_{f/k\,max}$	150	V
Außenwiderstand zwischen Faden und Schicht	$R_{f/k\,max}$	800	Ω

Innere Röhrenkapazitäten:

a) des Eingangssystems

Eingangskapazität	c_e ($c_{g1/k}$)	5,4 pF
Ausgangskapazität	c_a ($c_{a/k}$)	5,8 pF
Gitter-Anode-Kapazität	$c_{g1/a}$	< 0,14 pF
Gitter-Faden-Kapazität	$c_{g1/f}$	< 0,005 pF

b) Kopplungskapazitäten

Kapazität Anode-Eingangssystem — Gitter 1 Endsystem	$c_{aI/g1II}$	< 0,4 pF
Kapazität Anode-Eingangssystem — Anode Endsystem	$c_{aI/aII}$	ca. 0,6 pF
Kapazität Gitter-Eingangssystem — Gitter Endsystem	$c_{g1I/g1II}$	< 0,07 pF
Kapazität Gitter-Endsystem — Heizfaden	$c_{g1II/f}$	< 0,5 pF

FUNK UND PATENTRECHT

Weitere Belebung des deutschen Patentrechts

Das „Erste Überleitungsgesetz", von dem die „FUNKSCHAU" in Heft 7 (S. 118) berichtete, wurde jetzt endgültig durch Zustimmung der Militärregierung genehmigt. Es empfiehlt sich daher, folgendes vorzubereiten:

1. Prüfung der Frage, welche Alt-Patentanmeldungen (Antragsgebühr 25 DM.) und welche Alt-Patente (⅔ der Jahresgebühren nach dem Tarif, die nach dem 30. Juni 1948 fällig geworden sind) aufrechterhalten werden sollen. Antragsfrist läuft am 30. Juni 1950 ab.

2. Vorbereitung der neuen Patentanmeldungen, die auf Erfindungen beruhen, die zwischen dem 1. Juli 1944 und dem 30. September 1948 vollendet und in irgendeiner Form derart niedergelegt sind, daß danach die Benutzung durch andere Sachverständige möglich erscheint. Einreichung beim Patentamt spätestens einen Monat nach dessen noch bekannt zu gebender Eröffnung, damit die Priorität der Niederlegung im oben angegebenen Zeitraum gegenüber anderen Anmeldungen oder Veröffentlichungen geltend gemacht werden kann.

3. Prüfung der Frage, welche bei einer Annahmestelle des Vereinigten Wirtschaftsgebietes hinterlegten Anmeldungen auf das Patentamt übergeleitet werden sollen (Gebühr 15 DM.). Der Antrag ist innerhalb dreier Monate nach der Eröffnung des Patentamtes zu stellen.

Die Zustimmung der Militärregierung zur Eröffnung des Patentamtes liegt noch nicht vor. Es dürfte aber nicht daran zu zweifeln sein, daß sie gegeben werden wird, weil das Patentamt zur Durchführung des genehmigten Überleitungsgesetzes erforderlich ist. Ein Gesetz zur Regelung der Rechte der ausländischen Inhaber deutscher Patente wird von der Militärregierung selbst vorbereitet, wofür sie nach dem Besatzungsstatut zuständig ist.

Dr. B. Johannesson

Kondensator-Prüfgerät

für die Radiowerkstatt

Das Grundprinzip dieses für die Prüfung von Kondensatoren 1...100 µF geeigneten Hilfsgerätes besteht darin, daß durch einen Spannungsteiler mit Stufenschalter Gleichspannungen an den Prüfling gelegt werden und so zunächst Durchgang, Kurzschluß bzw. Reststrom an einem mA-Meter beobachtet werden können. Die Kapazität des Prüflings mit normalem Reststrom läßt sich dann aus dem jeweiligen Stromstoß bestimmen, der beim Laden und Entladen mit einer bestimmten Spannung auftritt. Die zuletzt genannte Messung stellt eine ballistische Messung dar. Es wird die Größe eines kurzen Zeigerausschlages beobachtet.

Schaltungseinzelheiten

Zur Kondensatorprüfung ist ein ausreichend dimensionierter Netzteil nach Bild 1 vorgesehen. Er besteht aus einem Zweiweggleichrichter mit der Röhre AZ 11, der mit einem 4 µF großen Ladekondensator eine Gleichspannung von etwa 400 V bei einer Belastung mit 15 kΩ abgibt. Auf der Primärseite des Netztransformators sind Netzschalter, Netzsicherung und zur Betriebsanzeige eine Glimmlampe angeordnet. Der Spannungsteiler ist so bemessen, daß im Kurzschlußfall die Gleichrichterröhre nicht überlastet werden kann. Im ungünstigsten Fall fließt ein maximaler Strom von 60 mA. Bei der gewählten Dimensionierung der Widerstände geht die Prüfspannung bei Reststrommessungen nur unerheblich zurück. Damit bleibt durch ausreichende

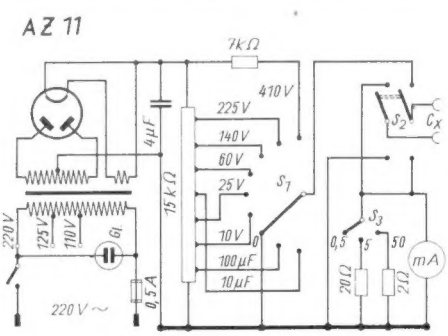


Bild 1. Schaltung des Kondensator-Prüfgerätes

Belastung des Ladekondensators die Wechselstromkomponente ausreichend groß.

Die Einzelwiderstände sind nach Größe und Belastbarkeit in Bild 3 angegeben. Die Stufen wurden unter Berücksichtigung der in der Praxis vorkommenden Werte so gewählt, daß die Spannungen gerade unterhalb üblicher Werte liegen. Als mA-Meter wurde ein Drehspulmeßwerk für 0,5 mA verwendet, das sich mit Hilfe des Stufenschalters S_3 durch Parallelschalten von Widerständen mit 2 und 20 Ω auf drei Bereiche, 0,5, 5 und 50 mA, umschalten läßt.

Aufbau

Für den Aufbau des Gerätes eignet sich ein Chassis mit den Abmessungen 240 × 125 × 70 mm. An der 180×240 mm großen Frontplatte sind oben (von links nach rechts) Glimmlampe, Meßinstrument und Netzschalter angeordnet. Unten befindet sich der Meßbereichschalter, der Schalter für „Laden—Entladen" (S_2), die Anschlußbuchsen C_x für den Prüfling und der Prüfspannungsschalter S_1. Einzelheiten des Aufbaues gehen aus den Abbildungen hervor. Netztransformator, Gleichrichterröhre und Ladekondensator sind auf dem Gestell untergebracht, darunter hat auf einer Pertinaxleiste der umschaltbare Spannungsteiler Platz gefunden.

Prüfen von Kondensatoren und Messen des Reststromes

Zum Prüfen und gleichzeitigen Messen des Reststromes bringt man sämtliche Schalter in Ausgangsstellung. Schalter S_1 („Prüfspannung") steht auf „0", Schalter S_2 auf „Laden" und Schalter S_3 ist auf den 50 mA-Meßbereich geschaltet. Dann drehen wir den Prüfspannungsschalter von der Nullstellung aus allmählich zu höheren Spannungswerten bis zu jener Spannung, die der Betriebsspannung am nächsten kommt. Kondensatorschluß wird durch einen großen und in jeder Stufe unveränderlichen Ausschlag angezeigt. Läßt der Kondensator etwas Strom hindurch und ist er kapazitätslos, so kann man das an den charakteristischen „toten" Ausschlägen des Instrumentes erkennen, dessen Meßbereich jetzt nach Bedarf geändert wird, im Gegensatz zu den „lebendigen" Instrumentausschlägen des einwandfreien Kondensators. Gewißheit über die Güte des Kondensators verschafft dann die weiter unten beschriebene Kapazitätsmessung.

Ist der Kondensator in Ordnung, so liest man bei der gewünschten Betriebsspannung den Reststrom ab, nachdem man das Meßinstrument auf den richtigen Bereich eingestellt hat. Die Genauigkeit der Reststrommessung wird um so größer, je kleiner der Reststrom ist. In diesem Fall bestimmt der große Widerstand des Prüflings fast allein die im Meßkreis auftretende Stromstärke. Die Meßgenauigkeit genügt bei einwandfreien Kondensatoren allen Werkstattansprüchen.

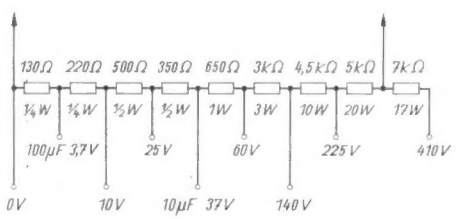


Bild 3. Widerstandswerte des Spannungsteilers

Kapazitätsmessung

Hat die Reststrommessung ergeben, daß der Prüfling unbeschädigt ist, messen wir jetzt den genauen Kapazitätswert. Der Meßbereichschalter S_3 wird auf den 5 mA-Bereich gestellt und Schalter S_1 („Prüfspannung") auf den 10 oder 100 µF-Meßbereich geschaltet. Das Umlegen des Schalters S_2 bewirkt nun die Entladung des Prüflings und damit einen gut ablesbaren Stoßausschlag des mA-Meters. Wegen der niedrigen Prüfspannung bleibt der Reststrom des einwandfreien Kondensators stets so klein, daß er die Kapazitätsmessung nicht beeinträchtigt. Den gleichen Ausschlag durch den Ladestoß kann man wieder beim Zurückkippen des Schalters S_2 beobachten. Die Kapazitätsmessung wird zweckmäßigerweise durch einen Entladestoß beendet, damit der Prüfling nicht aufgeladen bleibt. Es empfiehlt sich, das Meßinstrument mit einer besonderen Eichung in µF auszustatten, damit die Kapazitätswerte direkt ablesbar sind.

Einzelteilliste

Becherkondensatoren (Neuberger)

500 V-Betriebsspannung: 4 µF

Widerstände (Dralowid)

20 Watt: 16,5 kΩ (4,5 kΩ + 5 kΩ + 7 kΩ)
3 Watt: 3 kΩ
1 Watt: 650 Ω
0,5 Watt: 350 Ω, 500 Ω
0,25 Watt: 130 Ω, 220 Ω, 2 Ω, 20 Ω

Sonstige Einzelteile

1 Netztransformator 2× 320 V, 4 V 1 A, umschaltbar 110, 125, 220 V, 1 Meßinstrument 0,5 mA (Neuberger), 1 Glimmlampe mit Preßstoffassung 220 V (DGL), 1 Netzschraubsicherung (Wickmann), 1 Kippschalter, einpolig (Mozar), 1 Kippschalter, zweipolig (Mozar), 1 neunpoliger, keramischer Stufenschalter (Mayr), 1 dreipoliger, keramischer Stufenschalter (Mayr); Kleinmaterial wie Buchsen, Montage- und Verdrahtungsmaterial

Röhre

AZ 11 (Telefunken, Valvo).

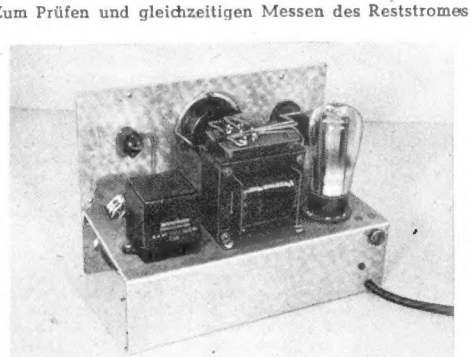


Bild 2. Rückansicht mit Netzteil

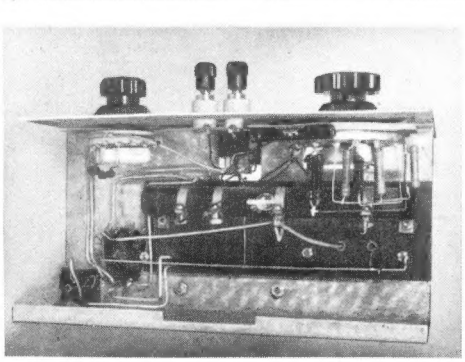


Bild 4. Verdrahtung unterhalb des Chassis

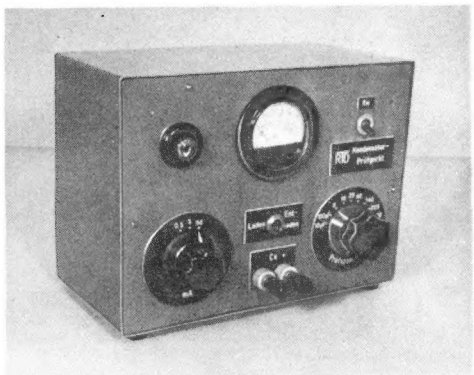


Bild 5. Kondensator-Prüfgerät, betriebsfertig

Funktechnische Fachliteratur

Elektronenröhren als End- und Sende-Verstärker

Von H. Rothe-W. Kleen. 141 Seiten mit 118 Abbildungen. Preis brosch. DM. 9.40. Akademische Verlagsgesellschaft, Geest & Portig KG., Leipzig.

Die bei End- und Sendeverstärkern auftretenden Probleme werden hier in vorbildlich klarer Darstellung besprochen, wobei die besonderen Betriebsarten der Röhren ausführlich behandelt sind.

Elektronenröhren als Schwingungserzeuger und Gleichrichter

Von H. Rothe-W. Kleen. 210 Seiten mit 159 Abbildungen. Preis brosch. DM. 15.20. Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig.

Die für die Funktechnik so wichtigen Anwendungen der Elektronenröhren als Schwingungserzeuger und Gleichrichter erläutert dieses wertvolle Buch, dessen Anschaffung jedem Funktechniker empfohlen werden kann.

Schaltungsbuch der Fernmeldetechnik

Von Dr.-Ing. Fritz Hahn. I. Band. Signal-, Alarm- und Fernüberwachungsanlagen. 2. Auflage. 272 Seiten mit 169 Schaltbildern. II. Band. Fernsprech-, Telegrafen- und Stromversorgungsanlagen. 2. Auflage. 248 Seiten mit 156 Schaltbildern. 1948. Verlag Hachmeister & Thal, Leipzig C 1.

Der Fernmeldepraktiker findet in den zwei Bänden dieses Schaltungsbuches wichtige Unterlagen für die tägliche Arbeitspraxis, die u. a. Rufanlagen, Alarmanlagen, Stromversorgung, Fernsprech- und Telegrafenanlagen umfassen.

Kinopraxis

Von Dipl.-Ing. Alfred R. Schulze. 4. Auflage 1949. 272 Seiten mit 139 Abbildungen. Jakob Schneider Verlag, Berlin-Tempelhof.

Das nunmehr in vierter Auflage erscheinende Fachbuch beschreibt in allen Einzelheiten den mechanischen, elektrischen und tontechnischen Teil der kinotechnischen Einrichtungen der Lichtspieltheater unter Berücksichtigung der Fehlerbeseitigung, so daß insbesondere der Vorführer wertvolle Anregungen erhält.

Elektrische Meßinstrumente

Von Herbert Kunze. 101 Seiten. 67 Abbildungen. Deutscher Funkverlag GmbH., Berlin-Treptow.

Wer an der Erweiterung der Meßbereiche von Meßwerken interessiert ist, wird in diesem Büchlein wertvolle Hinweise finden.

Elektrotechnik des Rundfunktechnikers

Von J. Kammerloher. Teil I: Gleichstrom. 193 Seiten mit 148 Abbildungen. Deutscher Funkverlag GmbH., Berlin-Treptow.

Für den Praktiker werden hier die elektrotechnischen Grundlagen behandelt, die die Einführung in die Rundfunktechnik erleichtern.

Kopenhagener Wellenplan - Was nun?

II. Teil: Umstellung von Geradeausempfängern

Zur Prüfsenderfrage

1. Viele kleine Fachwerkstätten arbeiten immer noch mit unzulänglichen Abgleichsendern oder gleichen nur bei Empfang an der Antenne ab. Diese Behelfsverfahren sind bei Umstellungsarbeiten auf den Kopenhagener Plan unmöglich. Wenn dem Handwerk durch die Umstellungsarbeiten neue Einnahmen entstehen, so darf auch die Ausgabe für einen brauchbaren Prüfsender nicht gescheut werden.
Viele vorhandene und an sich brauchbare Prüfsender reichen leider ebenfalls nur bis 1500 kHz. Bei ihnen sind dann einfach 800 kHz bei erhöhter Ausgangsspannung einzustellen. Die 1600 kHz Oberschwingung ist dann genügend stark und kann ohne weiteres zum Prüfen und Abgleichen verwendet werden.

Einkreiser ohne Trimmerkondensator

2. Feststellung der schnellsten Frequenz

Volksempfänger und andere billige Einkreiser sind zuerst zu prüfen, ob sie nicht schon bis 1605 kHz reichen. Liegt die schnellste Frequenz bereits bei 1605 kHz oder höher, so ist keine Umstellung notwendig!
Prüfung: Drehkondensator ganz ausdrehen, Rückkopplung bis zum Schwingungseinsatz anziehen, Prüfsender mit künstlicher Antenne anschließen, auf Schwebungslücke abstimmen und Frequenz am Prüfsender ablesen. — Bei Drehkondensatoren mit mehr als 180° Drehwinkel nimmt manchmal die Kapazität in der äußersten Endstellung wieder etwas zu. Deshalb sicherheitshalber den Drehkondensator von der Endstellung ganz langsam eindrehen, mit dem Sender mitgehen und beachten, ob sich nicht vor der Endstellung eine noch schnellere Frequenz ergibt.

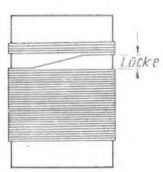


Bild 1. Verringerung der Selbstinduktion bei einer Zylinderspule

Bild 2. Verringerung der Selbstinduktion bei DKE- und VE-Spulen

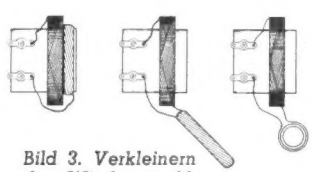


Bild 3. Verkleinern der Windungszahl, ohne den Draht zu zerschneiden

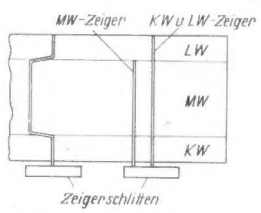


Bild 4. Skalenanpassung durch MW-Zeigeränderung

3. Bereichänderung

Werden 1605 kHz nicht erreicht, so muß die Spule verkleinert werden. Prüfsender auf 525 kHz stellen, Empfängerkondensator ganz eindrehen, Selbstinduktion der Spule bis zur Resonanz bei 525 kHz verringern (am besten wieder durch Anpfeifen bei angezogener Rückkopplung). Dann prüfen, ob jetzt 1605 kHz zu empfangen sind.
Ist dies noch nicht möglich, so ist zu entscheiden, ob auf 1602 kHz (amerikanische Zone) oder auf Beromünster (neu) 529 kHz verzichtet werden soll. Im zweiten Fall ist die Spule weiter zu verkleinern.

4. Verkleinern der Spule

Luftspulen: a) Bei Zylinderspulen nach Bild 1 einige Windungen am Ende der Spule weiter abrücken, so daß eine Lücke entsteht. Durch Nachschieben einzelner Windungen über die Lücke kann sehr feinstufig abgeglichen werden.
b) Bei zweiteiligen Kreuzwickelspulen vom DKE und VE nach Bild 2 den Abstand der Teilspulen vergrößern.
c) Bei einfachen Kreuzwickelspulen einige Windungen abwickeln. — Sind die Spulen schwer zugänglich und daher das Abtrennen der Litzenenden nicht möglich, so wird nach Bild 3 das abgewickelte Drahtende um die Fingerkuppe zu einem kleinen Ring gewickelt. Er wird straff auseinandergezogen, verdrillt und mit Wachs verklebt. Die dadurch erzeugte Bifilarwicklung trägt nicht mehr zur Selbstinduktion bei. Das ursprüngliche Drahtende kann wieder angelötet bzw. braucht überhaupt nicht aufgetrennt zu werden.
Eisenkernspulen: d) Wenn vorhanden, ist in gewohnter Weise der Abgleichkern herauszudrehen.
e) Bei Eisenspulen ohne Verstellmöglichkeit, z. B. dem Sirufer H-Kern ist ein Teil des Eisenkörpers abzuschleifen oder abzuwicken.

5. Zeigereinstellung

Empfänger nach dem Meßsender auf 1000 kHz abstimmen. Zeiger versetzen, so daß er wieder auf den 1000 kHz (300 m)-Skalenstrich zu stehen kommt. — Soll der Zeiger für lange oder kurze Wellen erhalten bleiben, so ist er nach Bild 4 zu kröpfen oder ein zweiter Zeiger nur für MW anzubringen. — Beim VE Dyn wird die Anzeigeperle auf dem Skalenseil verschoben und an der neuen Stelle festgeklebt.
Wahrscheinlich werden für den VE Dyn auch rechtzeitig neue Skalengläser erscheinen.

Einkreiser mit L- und C-Abgleich

6. Zuerst versuchen, ob nicht allein durch Herausdrehen oder Ablöten des Trimmers die neue Endfrequenz 1605 kHz zu erreichen ist. Ist dies nicht möglich, so wird mit L und C in den Endstellungen des Drehkondensators bei 525 und 1605 kHz abgeglichen. Die Verkleinerung der Spule ergibt sich dabei automatisch. Zeigereinstellung wie bei Ziffer 5.

Mehrkreis-Geradeausempfänger

7. Durchlaßkurven eines Mehrkreisers

Beim Mehrkreiser bestimmt vorwiegend der Audionkreis den Bereich und die Skaleneichung, denn:

a) Die gemeinsame Resonanzkurve mehrerer Kreise ergibt sich durch Multiplizieren der Einzelkurven.

b) Durch die entdämpfende Wirkung der Rückkopplung wird die Resonanzkurve des Audionkreises schmaler und höher, selbst bei gleichem Aufbau der Kreise.

c) Die gemeinsame Resonanzkurve hat dann nach Bild 5 stets ein Maximum bei der Resonanz des Audionkreises, während der erste Kreis vorwiegend die Höhe der Gesamtkurve, also die Lautstärke beeinflußt.

d) Selbst wenn der Vorkreis sich nicht ganz bis zum Bereichende abstimmen läßt, ist also noch Empfang des letzten Senders mit dem Audionkreis allein möglich.

8. Mehrkreiser mit alter Skala

Wird die alte Skala beibehalten, so sind daher drei Arbeitsgänge zu unterscheiden:

a) Festlegung des Bereiches.

Audionkreis ohne Rücksicht auf den Vorkreis oder die Skala mit L und C an den Enden auf 525 und 1605 kHz abgleichen.

b) Abgleich des Vorkreises.

Der Vorkreis ist nicht an den Enden, sondern bei zwei weiter einwärts liegenden Punkten, z. B. 584 kHz (Wien, neu) und 1439 kHz (Luxemburg, neu) auf den Audionkreis abzugleichen.
Frequenzen am Prüfsender einstellen und den Empfänger mit dem Hauptabstimmknopf darauf abstimmen. Vorkreis mit L und C auf Maximum nachgleichen. Audionkreis auf keinen Fall mehr antasten!
Der Vorkreis darf nicht in den Endstellungen abgeglichen werden, denn dort ist der Drehkondensator nicht im Gleichlauf, weil keine Justierung möglich ist. Bei herausgedrehtem Plattensatz kann die Anfangskapazität gar nicht beeinflußt werden, und bei ganz eingedrehten Platten ist die Justiermöglichkeit beschränkt, weil die Abgleichsektoren am Haltekamm festsitzen. — In der Fabrikation wird daher für Skalenberechnungen nur das Kurvenstück von 5°...175° des Drehkondensators zugrunde gelegt.
Durch Nachgleichen des Vorkreises auf den Audionkreis an zwei einwärts liegenden Punkten wird für den größten Teil des Bereiches Gleichlauf hergestellt. Geringe Abweichungen des Vorkreises an den äußersten Enden beeinträchtigen die Empfangsmöglichkeit nicht (vergl. Bild 5).

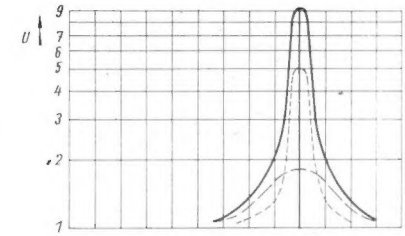


Bild 5 c.

c) Zeigereinstellung.

Zum Schluß ist wie in Ziffer 5 der Skalenzeiger bei 1000 kHz auf die richtige Stelle der Skala zu versetzen oder ein Hilfszeiger anzubringen.

9. Mehrkreiser mit neuer Skala

Liefert die Herstellerfirma selbst eine neue Skala zum Empfänger, so ist anzunehmen, daß er sich anstandslos auf den neuen Bereich abgleichen läßt. (Vorsicht vor Phantasieskalen unbekannter Herkunft!) Die Arbeitsweise entspricht dann genau den bisherigen Abgleichvorschriften, soweit nicht von der Firma besondere Anweisungen gegeben werden.

a) Neue Skala einbauen.

b) Drehkondensator in Endstellung des Zeigers bündig stellen. Zeigerweg und Zeigerwinkel kontrollieren.

c) L-Abgleich bei 584 kHz (Wien, neu). C-Abgleich bei 1439 kHz (Luxemburg, neu). Einstellungen mehrmals wiederholen, bis die Punkte festliegen. Der Abgleich ist damit beendet. Limann

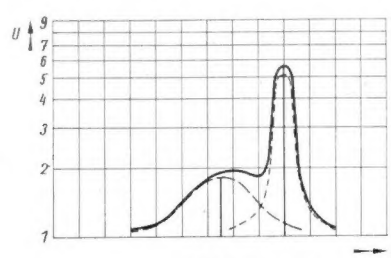


Bild 5 a.

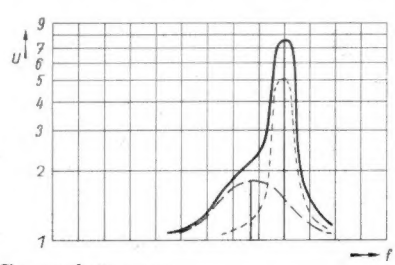


Bild 5 b.

Bild 5. Einfluß des Vorkreises auf die Gesamtabstimmung

NEUE EINZELTEILE

Lötspiralen zur Verdrahtung

Beim Zusammenlöten mehrerer Verbindungen erweisen sich Lötspiralen als recht praktisch, da sie eine sichere Lötverbindung gewährleisten und während des Lötens das Wegrutschen von Leitungen, Widerständen und Kondensatoren verhindern. Eine mit Lötspirale ausgeführte Lötung läßt sich ferner leichter wieder auflöten als zusammengedrehte Lötverbindungen.
Von der Fa. W. Amend, Regensburg, Spatzengasse 1, werden jetzt für den genannten Zweck Kupfer-Lötspiralen in vier verschiedenen Größen in einem praktischen Holzkästchen herausgebracht (DM. 3,50), die den Anforderungen der Praxis entsprechen.

Spulenaggregat für Vorstufensuperhets

Zum Aufbau hochempfindlicher Vorstufensuperhets mit mehreren KW-Bereichen stellt das Norda-Feinwerk GmbH., (21 a) Löwensen-Bad Pyrmont, einen Großsuper-Spulensatz mit angebautem keramischem Wellenschalter und sämtlichen keramischen Trimmern her. Er ist für sieben Wellenbereiche (MW, LW, KW 15,5...51,5 m, 19-m-Band, 25-m-Band, 30-m-Band und 49-m-Band) eingerichtet und hat noch zwei weitere Schalterstellungen für Tonabnehmer und UKW-FM. Sämtliche Abgleichpunkte sind von einer Seite zugänglich. Es werden versilberte Messerkontakte auf keramischer Schalterplatte verwendet. Die vier KW-Bänder können leicht abgestimmt werden, da Bandspreizung mittels Serien- und Parallelkondensatoren vorgesehen ist. Das Spulenaggregat ist 220 mm lang, 85 mm tief und 65 mm hoch. Mit Hilfe einer zum Spulensatz gelieferten Präzisionsskala und eines handelsüblichen Dreifach-Kondensators läßt sich eine Übereinstimmung zwischen Skaleneichung und Stationsabstimmung erzielen.
Außer der Stationsskala sind zum Spulenaggregat ein dreikreisiges und ein zweikreisiges Zf-Filter und ein Saugkreis entwickelt worden. Das Dreikreis-Filter ist induktiv regelbar. Zum Spulensatz liefert die Firma das Schaltbild eines Vorstufen-Superhets mit den Röhren EF 13, ECH 11, EBF 11, EF 11, EL 12, EM 11 und AZ 12.

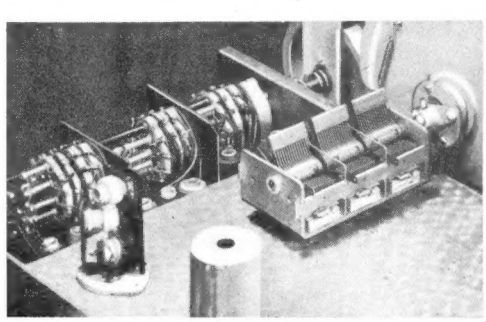


Bild 1. Spulenaggregat mit Zf-Filtern, Stationsskala und Dreifachkondensator, auf dem Chassis montiert

WERKSTATTPRAXIS

$U_{f/K}$-Diagramm für Allstrom-Endröhren

Bei der Ersatzröhrenbestückung und beim Selbstbau von Allstrom-Empfangsgeräten wird der höchstzulässigen Spannung zwischen Faden und Katodenschicht der zu verwendenden Röhre nicht immer genügende Beachtung geschenkt. Nicht jede Endröhre mit geringem Fadenstrom eignet sich für Serienschaltungen. Da Endröhren wegen geringerer Brummempfindlichkeit meist nicht unmittelbar am Nulleiter zu liegen kommen, bilden sich zwischen Faden und Katode neben der üblichen Gittervorspannungserzeugung die Spannungsabfälle der in Serie geschalteten Heizfäden der vorgelegten Röhren. Bei schwach bemessener Isolation zwischen Faden und Schicht der jeweiligen Endröhre ist diese unter Umständen gefährdet. Während Gleichrichterröhren in fast allen Fällen für sehr hohe $U_f/_K$-Werte konstruiert sind, gibt es dagegen unter den Endröhren eine Reihe Typen, die zwar geringen Heizstrom aufweisen, sich also für Allstrom-Speisung zu eignen scheinen, jedoch für stromsparende Batteriestromversorgung projektiert wurden. In letztgenannte

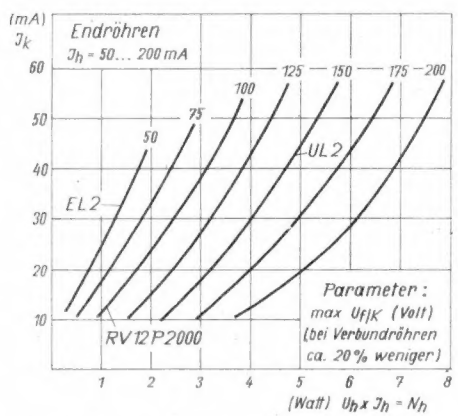


Bild 1. $U_{f/K}$-Diagramm für Allstrom-Endröhren

Kategorie gehören, um nur einige bekannte Typen zu nennen, RV 12 P 2000, LV 1, 12 A 6, 6 G 6.

Nun stehen bekanntlich die Heizleistung ($J_h \times U_h = N_h$), Stromergiebigkeit der Katode (J_k oder J_k max.) und die zulässige Spannung Faden/Schicht ($U_f/_K$ oder $U_f/_S$) in einer gewissen Abhängigkeit zueinander. Da es bei Endröhren insbesondere bei Allstromheizung auf rationelle Katodenausnutzung ankommt und da man mit wenigen Ausnahmen annehmen darf, daß sich die Katodenausführungen bei modernen Röhrenserien ähneln, ist die generelle Ermittlung der höchstzulässigen $U_f/_K$ aus der Heizleistung und dem Katodenstrom durchaus möglich. Von einigen herausfallenden Typen (VL 4, UL 12 : $U_f/_K > 250$ Volt) abgesehen, kann das in Bild 1 dargestellte Diagramm zur Bestimmung von $U_f/_K$ benutzt werden. Die Werte gelten nur für Endröhren im Heizstrombereich 50...200 mA. Bei Verbundröhren müssen 20...30 % vom gefundenen $U_f/_K$-Wert abgezogen werden, da ja in diesen (z. B. UCL 11, VEL 11) ein Teil der Katode nicht zur vollen Ausnutzung kommt. Im allgemeinen ist unter dem $U_f/_K$-Wert eine Scheitelspannung zu verstehen. Das Diagramm läßt sich auch bei der Beurteilung amerikanischer Endröhren heranziehen. Ein aus dem Diagramm ermittelter $U_f/_K$-Wert kann stets als eine verhältnismäßig tief liegende Spannungsdate angesehen werden, so daß man bei deren Berücksichtigung sichergeht.

Helmut Schweitzer

Erregerspannung aus dem Heizkreis

Bei der Verwendung elektrodynamischer Lautsprecher bereitet bei Allstromgeräten, die bis zu 110 Volt herunter noch über ausreichende Leistung verfügen sollen, die Spannungsentnahme für die Erregung Schwierigkeiten. Im Durchschnitt werden Magnetfelder von 200... 800 AW benötigt. Bei den üblichen Abmessungen der Erregerwicklungen bedeutet dies für Siebdrossel-Schaltungen einen Spannungsabfall von 75...140 Volt bei 40...60 mA Röhrenstrom oder bei Parallelspeisung 15... 30 mA zusätzliche Stromentnahme aus dem Gleichrichter mit zugehörigen Spannungen von 200...300 Volt. Beides steht bei Allstromgeräten, die auch am 110-V-Netz zufriedenstellend arbeiten sollen, nicht zur Verfügung. Diese Schwierigkeit läßt sich durch Entnahme des Erregerstromes aus dem Heizkreis umgehen. Hier wird im allgemeinen ein hoher Prozentsatz der überschüssigen Spannung im Vorwiderstand vernichtet. Diese Spannung läßt sich für die Felderregung heranziehen. Für einfache Geräte und geringe Ansprüche eignet sich die Schaltung nach Bild 1, wobei man oftmals bei der Erprobung feststellen wird, daß man infolge der Gegeninduktivität auf den Beruhigungskondensator verzichten kann. In jedem Falle zufriedenstellend arbeitet jedoch die Schaltung nach Bild 2.

Im allgemeinen genügen für den Glättungskondensator kleine Kapazitätswerte. Wer hohe Ansprüche stellt, kann durch Aufbringen der bekannten Kompensationswicklung auf die Erregerwicklung den letzten Brummrest beseitigen.

Wenden wir uns nun der Bemessung des Gleichrichters zu: Bei V-Röhren mit 50 mA Heizstrom benötigen wir etwa 50...60 Volt Erregerspannung, die sich bei Verwendung von C- und E-Röhren mit 200 mA Heizstrom auf 12...18 Volt erniedrigt. Die Gleichspannung an der Erregerwicklung beträgt dabei jeweils etwa 85...95 % der am Gleichrichter abfallenden Wechselspannung. Unter Berücksichtigung der max. Sperrspannung von 18 V eff. für eine Selen-Gleichrichterzelle benötigen wir also je Gleichrichterzweig etwa 4 Elemente, 18 Durchmesser in Reihe bei 50 mA Heizstromkreisen und 1 bis 2 Elemente (35 Durchmesser) in Reihe bei 200 mA Heizstromkreisen. Somit läßt sich der ganze Vollweg-Gleichrichter auf einem Gewindebolzen aufreihen und be-

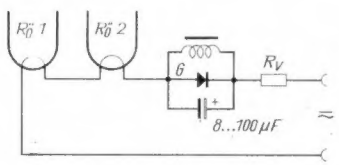


Bild 1. Entnahme der Erregerspannung aus dem Heizkreis

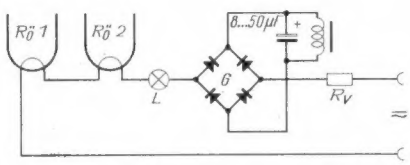


Bild 2. Erweiterte Schaltung nach Bild 1

nötigt bei Anbringung am Lautsprecherkorb kaum zusätzlichen Einbauraum. Bei der Berechnung der Elementeanzahl pro Zweig ist jedoch darauf zu achten, daß im Heizkreis ein Urdox- oder EW-Widerstand eingeschaltet ist. Fehlt dieser, so tritt infolge des nur ca. 1/7 seines Heißwiderstandes betragenden Fadenwiderstandes der Röhren ein erhöhter Einschaltstrom und damit erhöhter Spannungsabfall am Gleichrichter auf. Dieser muß entweder dafür bemessen werden oder aber für die Dauer der Anheizzeit durch einen Relaiskontakt kurzgeschlossen werden (z. B. Skalenlampen-Schutzrelais). Bei Anschluß des Gerätes an das Gleichstromnetz verbleibt der Gleichrichter im Heizstromkreis.

Ing. Ernst Hannausch

Schleifendes Skalenseil

Antriebsachsen sind gelegentlich schlecht dimensioniert oder werden im Betrieb glatt und nehmen dann das Skalenseil nicht mehr mit. Gleitschutzmittel lassen sich nur mangelhaft aufbringen, so daß dauerhafte Abstellung des Übels nicht gelingt. Hier hilft eine dünne Lösung von Kolophonium in Brennspiritus, etwa 1:10. Sie wird sowohl auf die Lauffläche der Antriebsachse als auf das Skalenseil aufgetragen. Nach Verdunsten des Brennspiritus bleibt ein dünner, klebriger Kolophoniumfilm zurück, der jedes Gleiten ausschließt. Dieses Mittel hilft auch bei einer Reihe von Friktionsantrieben wie z. B. beim VE 301 dyn. In diesem Falle werden sowohl die Laufflächen des antreibenden als auch des getriebenen Rades mit der Lösung bestrichen. In geringerer Verdünnung stellt die Kolophonium-Alkohollösung ein ausgezeichnetes Flußmittel bei allen Lötarbeiten dar.

Abgleichen von Gegentakt-Endstufen

Bei Gegentakt-Endstufen kommt es darauf an, daß jede der Endröhren die gleiche Wechselstromleistung an den Ausgangstransformator abgibt. Nur unter dieser Voraussetzung und bei völliger Symmetrie der Primärwicklungen des Ausgangstransformators können sich die durch die Krümmung der Kennlinien in der Endstufe entstandenen Harmonischen gegenseitig aufheben. Bei Verstärkern mit Phasenumkehrung durch Röhren macht diese Abgleichung Schwierigkeiten, weil das Gehör weitgehend versagt. Darum ist es zweckmäßig, die Wechselspannung an jeder Anode der Endstufe mit dem Outputmeter zu messen. Zu diesem Zweck wird aus einem Generator ein Ton gleichbleibender Höhe und Stärke auf den Verstärkereingang gegeben und durch Veränderung von Gitter- oder Anodenwiderständen der Umkehrstufe die Wechselspannung an jeder der Anoden der Endstufe gleich groß gemacht. Steht kein Tongenerator zur Verfügung, so genügt bei einiger Vorsicht auch ein Stück Draht in der empfindlichen Buchse des Eingangs, das einen Brummton erzeugt.

Dr. A. Renardy

Neue Lautsprecherformen

Zweckmäßige Lautsprecher- und Gehäuseformen für Sonderaufgaben der Radiotechnik und Elektroakustik entsprechen oft nicht ästhetischen Anforderungen, insbesondere, wenn neue Lösungen gefunden werden sollen. Eine erfreuliche Ausnahme macht in dieser Beziehung der neue Wigo-Autolautsprecher ALK 2/95 B, der jetzt von der Firma G. Widmann & Söhne, Schwenningen am Neckar gefertigt wird. Das aus dünnwandigem, sehr stabilem Aluminiumguß hergestellte Gehäuse ist 225 mm breit, 120 mm hoch und 100 mm tief. Es läßt sich mit Hilfe eines angebauten Befestigungsrahmens in die gewünschte Schallrichtung schwenken und durch zwei verchromte Rändel-

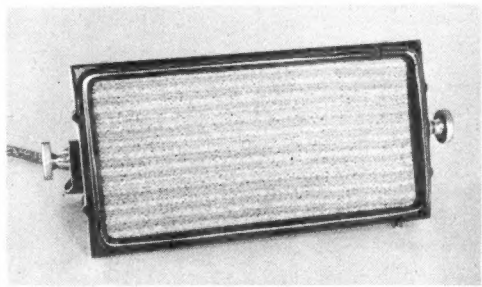


Bild 1. Autolautsprecher mit Schwenkrahmen

muttern feststellen. Befestigungsrahmen und Flachformat ermöglichen universelle Anbringungsmöglichkeiten. Im Gehäuse sind zwei permanentdynamische Kleinstlautsprecher PM 95 B mit Topf-Ringspaltmagnet und 95 mm Korbdurchmesser untergebracht, die feuchtigkeitsunempfindliche Membranen und staubgeschützte Schwingspulen besitzen. Der Anpassungsübertrager (Normal 4500 : 7 Ω; andere Werte, auch für Gegentaktschaltung möglich) ist im Gehäuse eingebaut. Der Auto-Lautsprecher besitzt eine Belastbarkeit von max. 5 Watt und überträgt einen Frequenzbereich von ca. 130...10 000 Hz.

Einen besonderen Vorzug stellt die unauffällige, raumsparende Unterbringungsmöglichkeit dar. Im Wagen

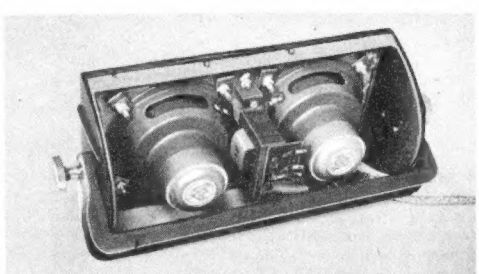


Bild 2. Innenaufbau des Autolautsprechers

soll der Lautsprecher oberhalb der Windschutzscheibe angebracht werden. Dadurch wird er auch auf den Rücksitzen gut hörbar, und das Gerät kann weniger laut eingestellt werden als beim Lautsprechereinbau in oder unterhalb der Instrumententafel des Fahrzeuges.

Die gleiche Firma hat ferner vorwiegend für Gegensprechanlagen einen Tischlautsprecher herausgebracht, der im Fußteil schwenkbar befestigt ist und wegen der kleinen Abmessungen überall leicht untergebacht werden kann. Der Fußteil ist so ausgeführt, daß sich Übertrager, Schalter und Schauzeichen einbauen lassen. Er wird normalerweise ohne eingebaute Schaltelemente geliefert.

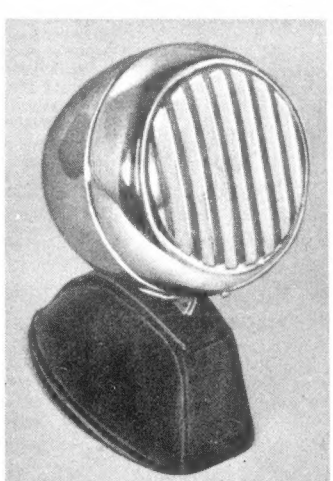


Bild 3. Schwenkbarer Tischlautsprecher, der bequem überall aufgestellt werden kann und ein permanentdynamisches Kleinsystem besitzt

UKW-Technik und Frequenzmodulation

5. Teil

3. UKW-Röhren

Neben den Schwingungskreisen bilden die Röhren das zweite Hauptproblem in der UKW-Technik. Am bedeutsamsten ist die Tatsache, daß sowohl die Eingangs- als auch die Ausgangswiderstände gewöhnlicher Elektronenröhren keineswegs mehr mit den entsprechenden Werten bei Rundfunkwellen verglichen werden können. Während der Radiotechniker z. B. gewöhnt ist, die Gitter-Katodenstrecke einer negativ vorgespannten Röhre als unendlich großen Widerstand zu betrachten, trifft diese Vorstellung im UKW-Gebiet nicht mehr die wirklichen Verhältnisse. Eine Röhre hat bei diesen Frequenzen auch bei negativ vorgespanntem Gitter einen mitunter sehr kleinen Eingangswiderstand. Auch der Ausgangswiderstand der Röhre ist entsprechend kleiner. Das dritte Charakteristikum, nämlich der zu der Strecke Gitter-Anode gehörende Widerstand, ist im UKW-Gebiet ebenfalls erheblich kleiner.

Der Eingangswiderstand

Wir betrachten zunächst den Eingangswiderstand. Für dessen Größe sind im wesentlichen zwei Faktoren maßgebend, der Einfluß der Elektronenlaufzeit und der Einfluß der Induktivität und Kapazität der Elektrodenzuleitungen. Beide Einflüsse hängen vom Quadrat der Wellenlänge λ ab. Sie sind so zu erklären, daß durch die endliche Laufzeit im Innern der Röhre und durch die Blindwiderstände der Zuleitungen Phasenverschiebungen eintreten, die sich so auswirken, als ob parallel zur Gitter-Katodenstrecke ein ohmscher Widerstand R läge. Die Größe dieses ohmschen Widerstandes kann genau berechnet werden. Die Näherungsformel hierfür lautet

$$R = k \cdot \frac{\lambda^2}{S} \qquad (10)$$

Darin ist S die Röhrensteilheit und k ein konstanter Wert, der für normale Rundfunkpentoden bei etwa 0,2...0,5, für moderne UKW-Pentoden dagegen bei 0,5...3 liegt. In Bild 12 sehen wir den Frequenzgang des Eingangswiderstandes bekannter UKW-Röhren. Bei 4 m Wellenlänge finden wir z. B., daß Röhren wie die AF 100, EF 14 usw. nur noch einen Eingangswiderstand von etwa 1 Kiloohm aufweisen. Die RV 12 P 4 000 hat bei dieser Wellenlänge einen Eingangswiderstand von ungefähr 2,7 Kiloohm und die RV 2 P 800 einen Wert von 6 Kiloohm. Erheblich besser ist bereits die RV 12 P 2 000 mit rund 13 Kiloohm. Noch günstiger liegen die Röhren RV 2,4 P 700, RV 12 P 2 001 und RV 2,4 P 701 mit 15 Kiloohm, 20 Kiloohm und 25 Kiloohm. Diese Werte sind also, wie man sieht, im UKW-Gebiet noch durchaus brauchbar. Normale Rundfunkröhren liegen erheblich ungünstiger. Beispielsweise hat eine AF 3 bei der 3 m-Welle nur noch einen Eingangswiderstand von 2 Kiloohm. Sehr günstig dagegen verhalten sich wiederum die sogenannten Knopfpentoden, deren Frequenzgang in Bild 12 wiedergegeben ist. Da die Frequenzkurve der heute am meisten gebräuchlichen Röhre RV 12 P 2 000 ganz besonders interessiert, geben wir in Bild 11 eine Darstellung, aus der die genauen Werte des Eingangswiderstandes dieser Röhre in Abhängigkeit von der Frequenz entnommen werden können.

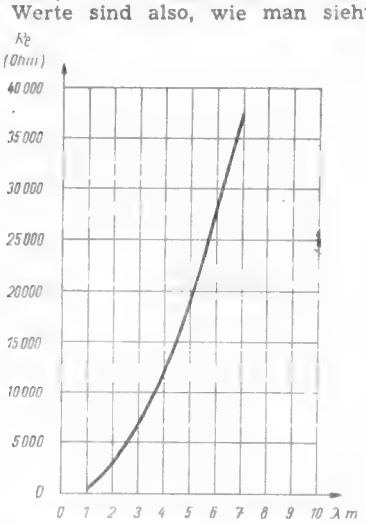


Bild 11. Eingangswiderstand einer RV 12 P 2000 im UKW-Gebiet

Der Ausgangswiderstand

Wir wollen nun den Ausgangswiderstand der Elektronenröhren betrachten. Wichtig ist, daß die Elektronenlaufzeit auf diesen Widerstand praktisch keinen Einfluß hat. Dagegen sind die Zuleitungsinduktivitäten zu den Röhrenelektroden in erster Linie für die Größe des Ausgangswiderstandes verantwortlich. Wir bringen in Bild 14 eine Kurve, die den Verlauf des Ausgangswiderstandes einer AF 3 in Abhängigkeit von der Frequenz wiedergibt. Bild 15 zeigt den entsprechenden Frequenzgang für den Ausgangs-Leitwert der RV 12 P 2 000 und RV 2,4 P 700. Aus den Bildern ist zu entnehmen, daß zwar ebenfalls eine annähernd quadratische Frequenzabhängigkeit vorliegt, daß jedoch die Ausgangswiderstände wesentlich größer als die Eingangswiderstände sind. Daraus ergibt sich, daß als insgesamt wirksamer Außenwiderstand einer Verstärkerschaltung in erster Linie der Eingangswiderstand der Elektronenröhre maßgebend ist.

Die Steilheit im UKW-Gebiet

Wie verhält sich die Steilheit der Röhren im UKW-Gebiet? Wir müssen dabei zwischen dem absoluten Betrag und dem Phasenwinkel unterscheiden. Eingehende Messungen haben gezeigt, daß man bis zu den kürzesten Meterwellen herab noch mit der auch für Langwellen gültigen statischen bzw. dynamischen Steilheit rechnen kann. Der Phasenwinkel der Steilheit dagegen ist stark von der Elektronenlaufzeit im Inneren der Röhre abhängig. Auch die Katodeninduktivität trägt zur Erhöhung des Phasenwinkels der Steilheit mit bei.

Blindwiderstände

Selbstverständlich treten bei Ultrakurzwellen durch Elektronenlaufzeiten und durch die Wirkung der Zuleitungsinduktivitäten nicht nur ohmsche Komponenten parallel zum Eingang und Ausgang der Röhre auf, sondern man muß auch mit verhältnismäßig kleinen Blindwiderständen rechnen. Dafür sind in erster Linie die Gitter-Katodenkapazität und die Anoden-Katoden-Kapazität maßgebend. Im allgemeinen kann man mit konstanten Eingangs- und Ausgangskapazitäten rechnen, aus denen sich bei gegebener Frequenz die zugehörigen Blindwiderstände leicht ermitteln lassen. Im allgemeinen geht die schädliche Röhrenkapazität jedoch in die Abstimmkapazität der parallelliegenden Schwingungskreise mit ein, so daß ihre Wirkung auf den Eingangs- bzw. Ausgangswiderstand nicht in Erscheinung tritt. Eine besonders wichtige Rolle spielt bei UKW natürlich die Kapazität zwischen Gitter und Anode. Man kann zeigen, daß diese Kapazität bei nicht einwandfreier Erdung von Schirmgitter und Bremsgitter einer Pentode eine gewisse Frequenzabhängigkeit besitzt, und zwar besteht zwischen C_{ga} und der Frequenz ein quadratischer Zusammenhang. In der Praxis wirkt sich diese Tatsache vor allem durch eine erhöhte Schwingneigung bei den kürzeren Wellen aus.

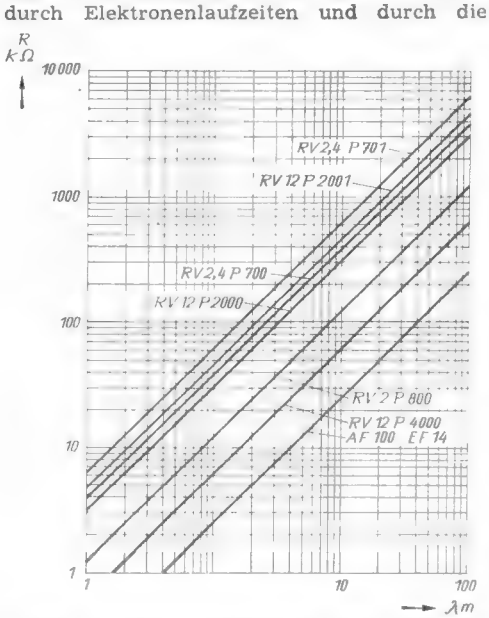


Bild 12. Eingangswiderstände von Röhren bei UKW

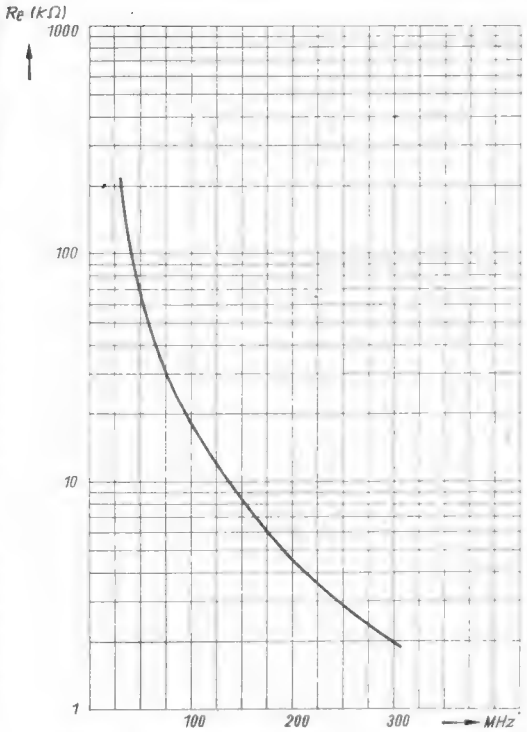


Bild 13. Eingangswiderstand von Knopfpentoden im UKW-Gebiet

Mischröhren

Das Verhalten der Mischröhren im UKW-Gebiet ist von besonderer Wichtigkeit. Von grundsätzlicher Bedeutung ist, daß bei vielen Mischröhren die Überlagerungssteilheit auch noch bei den kürzesten Wellen voll erhalten bleibt. Bezüglich des Eingangs- und Ausgangswiderstandes gelten dieselben Überlegungen wie für normale Verstärkerröhren. Allerdings nimmt die Überlagerungssteilheit bei Hexoden unterhalb etwa 5 m etwas ab, während sich Pentoden in dieser Hinsicht wesentlich günstiger verhalten. Man wird daher im Gebiet der 3 m-Welle vorzugsweise mit Pentoden arbeiten. Im allgemeinen liegen die Verhältnisse bei Mischröhren deshalb günstig, weil im Anodenkreis gewöhnlich ein relativ großer Widerstand liegt. So haben z. B. die auf die Zwischenfrequenz abgestimmten Schwingungskreise erheblich größere Resonanzwiderstände als die UKW-Kreise.

Röhrenrauschen

Eines der wichtigsten Probleme ist das Röhrenrauschen. Man muß bedenken, daß die zur Übertragung gelangenden Bandbreiten im Ultrakurzwellenbereich relativ groß sind. Der mit Frequenzmodulation betriebene UKW-Rundfunk beansprucht ziemlich breite Frequenzbänder, da man im Interesse einer störungsfreien und hochwertigen Wiedergabe

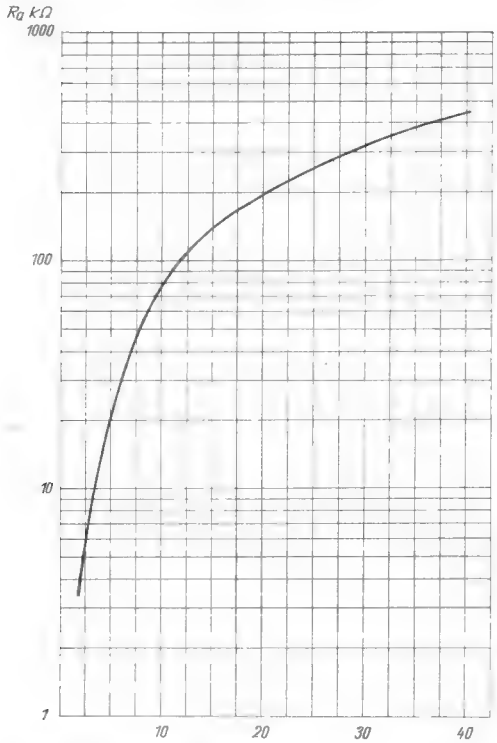


Bild 14. Ausgangswiderstand einer AF 3 im UKW-Gebiet

mit großen Werten des Frequenzhubs arbeitet. Nun ist bekanntlich die Rauschspannung U_r an einem Widerstand nach der Formel

$$U_r = 2\sqrt{K \cdot T \cdot R \cdot \Delta f} \qquad (11)$$

der Wurzel aus der Bandbreite Δf proportional. Das bedeutet, daß das Rauschproblem im UKW-Gebiet eine erheblich größere Bedeutung hat als im normalen Rundfunkbetrieb mit Bandbreiten von höchstens 10 kHz. Es kommt daher darauf an, daß die im UKW-Gebiet brauchbaren Röhren möglichst kleine äquivalente Rauschwiderstände R aufweisen. Leider steht diese Notwendigkeit in manchen Fällen mit der gleichzeitig zu erhebenden Forderung nach möglichst großen Eingangswiderständen in Widerspruch. Man kann durch gewisse Schaltmaßnahmen, von denen später noch gesprochen wird, die Auswirkung des Röhrenrauschens trotz gegebenem Rauschwiderstand der Röhre merklich herabsetzen. Da diese Fragen unmittelbar mit der Schaltungstechnik verquickt sind, wollen wir an dieser Stelle von einer weiteren Behandlung des Rauschproblems Abstand nehmen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß das Verhalten der Elektronenröhre die Wirkungsweise von UKW-Schaltungen entscheidend bestimmt. Es ist vor allen Dingen der Eingangswiderstand, der die Eignung der Röhre im UKW-Gebiet herabsetzt. Die Röhrenkonstrukteure haben sich bemüht, die Eingangswiderstände und auch die sonstigen Daten der Röhren bei sehr kurzen Wellen insbesondere durch die Einführung sehr kleiner Elektrodenabstände zu verbessern. Das ist auch weitgehend in Form der modernen Knopfröhren und Spezialausführungen gelungen. (Fortsetzung folgt) H. Richter

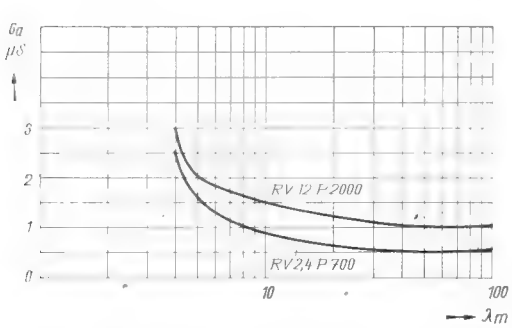


Bild 15. Ausgangsleitwerte einer RV 12 P 2000 und einer RV 2,4 P 700 im UKW-Gebiet

Netzteil für mehrstufigen Amateursender

In Heft 7, 1949, veröffentlichten wir einen Artikel über eine Amateur-Sendestation für Klasse B. Der folgende Beitrag beschreibt den Netzteil.

Im Netzteil ist verhältnismäßig großer Aufwand getrieben. Wenn das Material zur Verfügung steht, kann es nie zum Nachteil sein, jeder Senderstufe ein eigenes Netzgerät zu bauen. Das Steuersender-Netzgerät liefert stabilisiert 280 und 70 Volt für Anoden- und Schirm-Bremsgitterspannung. Aus dem 2. Netzgerät wird der Verdoppler-Buffer gespeist, und zwar mit 500 Volt Anoden- und 100 Volt-Schirmgitterspannung. Weiterhin werden daraus die Schirmgitterspannung von 300 Volt für die Endstufe und die Anodenspannung

Bild 1. Links Netzgerät für Verdoppler-Puffer, Mitte Netzteil für Steuersender, rechts Netzgerät für negative Gittervorspannung

für den Modulationsverstärker entnommen. Letztere über Vorwiderstand, um im Spannungsteiler zwischen Telegrafie- und Telefoniebetrieb keine Spannungsänderungen zu erhalten. Die negativen Gittervorspannungen werden aus dem Netzgerät Nr. 3 entnommen (— 90 Volt für Gitter der Endstufe und — 45 Volt für Gitter der Vorstufe). Im Telefoniebetrieb erhält das Bremsgitter der Endstufe eine negative Vorspannung von — 180 Volt. Zur Tastung legt man eine negative Sperrspannung von — 200 Volt bei Telegrafiebetrieb über ein Relais an das Schirmgitter der Endstufe. Die Endstufe erhält über das Netzgerät 4 ungefähr 1100 Volt Anodenspannung. Um die beiden Quecksilberdampfgleichrichterröhren zu schützen, liegt ein Thermoschalter in der positiven Bezugsleitung. Die Heizspannung der beiden Röhren 866 A und die übrigen Heizspannungen werden einem getrennten Heiztransformator der Senderöhren entnommen.

Zum Schutz der Röhren RGN 2004 und 866 A liegen in deren Anodenleitungen zwei Sicherungen von 200 bzw. 300 mA. Der Widerstand R_1 im Steuersender-Netzgerät ist auf einen Querstrom von 40 mA einzustellen. Die Siebkondensatoren im Hochspannungsnetzteil müssen die entsprechende Betriebsspannung ohne Schaden aushalten können und sollten mindestens mit 4 KV geprüft sein. Zur Sicherheit sind auch im Netzgerät 1 und 2 jeweils 2 Elektrolytkondensatoren hintereinandergeschaltet. Man erhält gleichmäßige Spannungsverteilung durch parallelgeschaltete 100-kOhm-Widerstände.

H. Pankow, DL 1 BA

2-m-Erfolge

Während bisher das 2-m-Band in erster Linie nur für Ortsbzw. Bezirksverkehr verwendbar schien, beweisen auch die neuerdings in Deutschland erzielten Erfolge eine gewisse Eignung für Weitverkehr. Der Station DL 3 FM (Mulheim) gelang am 20. Juli 1949, um 22.45 Uhr, die erste Auslandsverbindung nach Holland über eine Entfernung von ca. 200 km auf dem 2-m-Band mit PA∅UHF (Leiden).

Die FUNKSCHAU wird in den nächsten Heften verschiedene, aus der Praxis entstandene Beiträge zur Technik des Funkverkehrs auf dem 2-m-Band veröffentlichen und zwar zunächst eine einfache 2-m-Station, die sich mit geringem Aufwand aufbauen läßt und sich für die ersten Versuche besonders eignet.

Lesbarkeit und Signalstärke

Jeder Amateurfunkverkehr beginnt mit dem Austausch des Empfangsberichtes. So weiß der Partner, wie er drüben mit seinem Sender aufgenommen wird. Danach richtet sich auch das Tempo der Sprache, und man erkennt die Notwendigkeit, den Text vielleicht mehrfach zu wiederholen. Beim Rundfunkempfänger zeigt uns ein Abstimmanzeiger die Stärke des einfallenden Senders an. Der Funkamateur verwendet statt des magischen Auges das S-Meter bei seinem großen Superhet. Wer nicht eine solche Einrichtung besitzt, muß die Signalstärke schätzen, was nach neun Stufen von je 6 db Abstand oder auch von je 1 Np Unterschied geschieht. Für die Signalstärke S 9 nimmt man heute meistens eine Empfängereingangsspannung von 100 μV bei optimaler Anpassung der Antenne oder des Meßsenders an den Empfänger. Unter der Lesbarkeit der empfangenen Zeichen versteht man die Sicherheit, Verständlichkeit und Störfreiheit des Empfanges. Diese geschätzte Beobachtung wird in fünf Güteklassen eingeteilt.

Das S-Meter hat jedoch nur dann einen Sinn, wenn es für jedes Amateurband mit einem guten Empfängerprüfsender geeicht wurde. Das ist nötig, da die Hf-Stufen in jedem Empfangsband eine verschieden hohe Verstärkung und andere Empfindlichkeit besitzen. Beim Aufnehmen von Eichkurven zeigt sich dies in den Überschneidungen der Kurven. Zur S-Meter-Skala gehört also eine Tabelle für jedes Amateurband (S-Meter-Skalenwerte zu μV oder mV). So passiert keine Fehlbeurteilung und Verwechslung zwischen der Lesbarkeits- und Signalstärkenangabe, wie es oft beim Funkverkehr beobachtet werden kann. Die S-Stufe ist unabhängig von Störungen, was jedoch nicht für die Lesbarkeit gilt. Das S-Meter zeigt dann also die am Empfänger vorliegende Antennenspannung des aufgenommenen Senders an. So wird auch beim Telefoniebetrieb ein geringer Modulationsgrad nicht durch die S-Stufe falsch begutachtet. Die Modulationsgüte und die Qualität des Mikrofons sowie des Modulationsverstärkers bestimmen — wie beim Telegrafieempfang die Tongüte — die Lesbarkeit der Sendung einer Gegenstation. H. Rückert, DL 1 EZ

Lizenzen in den Berliner Westsektoren

Mitte Juli erhielten etwa 70 Amateure in den Westsektoren Berlins Sendelizenz. Damit ist ein weiterer wichtiger Abschnitt in der Entwicklung des deutschen Amateurfunkwesens erreicht worden. Die in den Berliner Westsektoren wohnenden KW-Amateure sind im DARC/Berlin, Berlin-Tegel, Alt Tegel 8, zusammengeschlossen.

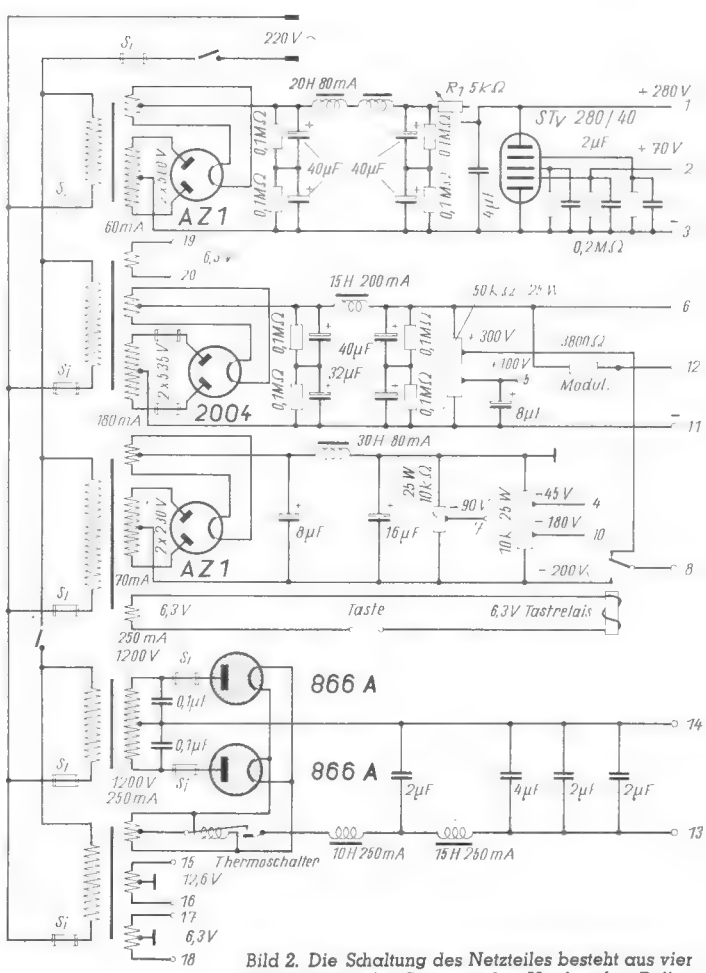


Bild 2. Die Schaltung des Netzteiles besteht aus vier Einzelgeräten für Steuersender, Verdoppler-Puffer, Gittervorspannung und Endverstärker

Radio-Meßtechnik

Eine Aufsatzfolge für den Funkpraktiker (VI)

2. Kapitel - Strommessung

§ 13. Überwachung und Eichung von Strommessern

Instrumente im Werkstattbetrieb und für den Kundendienst außerhalb des Betriebes sind naturgemäß einer rauheren Behandlung ausgesetzt als Instrumente des Labors. Leichte mechanische Beschädigung von Meßwerken durch unüberlegte Meßbereichwahl oder durch Stöße am Transport können die Genauigkeit eines Instrumentes erheblich verschlechtern. Außerdem können Veränderungen der Anzeigegenauigkeit, z. B. auch durch Alterung der Trockengleichrichter oder durch Überlastung von Vor- und Nebenwiderständen verursacht werden. Die Eichungen der Betriebsinstrumente sind daher möglichst oft, etwa monatlich, miteinander zu vergleichen. Treten dabei zwischen zwei Instrumenten größere (etwa ± 5 % v. E.) Anzeigenunterschiede auf, so ist die Eichung dieser Instrumente mit einem genauen Instrument zu überprüfen. Die Genauigkeit des Kontrollinstrumentes soll etwa fünfmal besser sein, als die zugesicherte Toleranz des zu prüfenden Instrumentes.

Bild 33 zeigt die Schaltanordnung zur Überprüfung der Gleichstromeichung von Vielbereich-Meßinstrumenten. Als Stromquelle dient ein Bleisammler mit drei umschaltbaren Zellen. Zur Grob- und Feinregelung des Stromes sind vier Regelwiderstände, die wahlweise kurzgeschlossen werden können, vorgesehen. Damit lassen sich Eichströme von 0,2 mA bis 10 A bequem einregeln. Die Regelwiderstände zu 10 Ω, 100 Ω und 1 kΩ sind Schiebewiderstände mit 0,1 bis 10 A Belastbarkeit. Der Regelwiderstand mit 10 kΩ ist ein Drahtpotentiometer. Alle Widerstände, das Kontrollinstrument M_1 und das zu überprüfende Instrument M_2 liegen

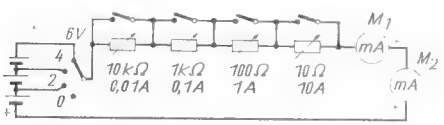


Bild 33. Schaltanordnung zur Eichung von Vielbereich-Strommessern

in Reihe. Bei Wechselstrom ist die Batterie durch einen Transformator zu ersetzen. In jedem Meßbereich des zu prüfenden Instrumentes M_2 werden zehn Eichpunkte kontrolliert. Dabei ist der Strom im Kontrollinstrument M_1 in Stufen zu einem Zehntel des Vollausschlages von M_2 zu erniedrigen und die Anzeige von beiden Instrumenten sowie deren prozentuale Abweichung in eine Korrekturtabelle nach folgendem Beispiel einzutragen. Die Anzeige von M_1 ist der Sollwert, die von M_2 ist der Istwert.

Tag	Korrekturtabelle zu Instrument Type ... Nr. ...				
Gleichstrom-Meßbereiche					
Sollwert mA	Istwert mA	Fehler %	Sollwert mA	Istwert mA	Fehler %
3,0	2,97	— 1,0			
2,7	2,67	— 1,2			
2,4	2,36	— 1,6			
2,1	2,07	— 1,4			
1,8	1,77	— 1,7			
1,5	1,47	— 2,0			
1,2	1,17	— 2,3	Weitere		
0,9	0,877	— 2,5	Meßbereiche		
0,6	0,588	— 2,0			
0,3	0,294	— 2,0			
0	0	0			

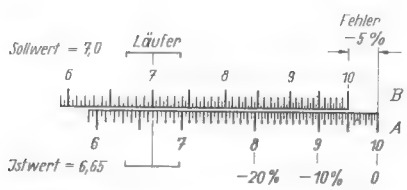


Bild 35. Fehlerbestimmung aus Ist- und Sollwert mittels Rechenschieber

Der prozentuale Anzeigefehler des Instrumentes M_2 an beliebigen Eichpunkten ergibt sich aus:

$$F \pm \% = \frac{\text{Istwert} - \text{Sollwert}}{\text{Sollwert}} \, 100.$$

Die Berechnung zahlreicher Fehler ist auf diese Art sehr zeitraubend. Mit dem Rechenschieber dagegen können in einer Minute leicht etwa zwei Dutzend Fehler nach dem in Bild 34 und Bild 35 gezeigten Verfahren ermittelt werden. Rechenvorgang: 1. Haarstrich des Läufers für die Zahl des Istwertes auf der Stabskala A einstellen. 2. Sollwert auf der Schieberskala B aufsuchen und unter den Haarstrich stellen. 3. Auf der linken oder rechten Seite der Skala A kann dann der Fehler direkt in Prozenten und gedankenmäßig mit dem jeweiligen Vorzeichen abgelesen werden. Ist der Istwert größer als der Sollwert (Bild 34), so ist der Fehler positiv und auf der linken Seite der A-Skala abzulesen. Ist dagegen der Istwert kleiner als der Sollwert (Bild 35), so ist der Fehler negativ und auf der rechten Seite der A-Skala abzulesen. Nach Bild 34 beträgt der Istwert = 1,5, der Sollwert = 1,45. Der durch die Rechnung oder mittels Rechenschieber ermittelte Fehler ist somit:

$$F = \frac{1{,}5 - 1{,}45}{1{,}45} \, 100 = + \, 3{,}45 \, \%.$$

Nach Bild 35: Istwert = 6,65; Sollwert = 7,00, und

$$F = \frac{6{,}65 - 7{,}00}{7{,}00} \, 100 = \frac{-0{,}35}{7{,}00} \, 100 = -5 \, \%.$$

Die Ablesesicherheit auf einem normalen Rechenschieber (mit 25 cm Länge) beträgt etwa ± 0,1 %. Sie ist also für die Praxis völlig ausreichend. Dieses Rechenverfahren ist natürlich für die verschiedensten elektrischen Größen, wie z. B. Hz, pF, µH usw. anwendbar.

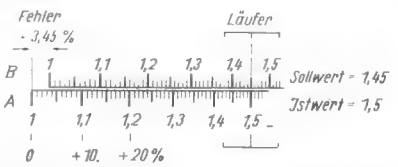


Bild 34. Fehlerbestimmung aus Ist- und Sollwert mittels Rechenschieber

Zur Überprüfung und Nacheichung sehr empfindlicher Meßwerke für Ströme von 10 µA bis 500 µA (bei Vollausschlag) stehen Vergleichsinstrumente meist seltener zur Verfügung. Ohne Vergleichsstrommesser kann man jedoch die Strommessung auf eine leicht ausführbare Spannungsmessung zurückführen. Bild 36 zeigt die Schaltanordnung hierzu. Von einer Batterie wird über ein möglichst niederohmiges Potentiometer P eine noch gut meßbare Spannung von 0...6 V abgegriffen. Dem zu überprüfenden Mikroamperemeter mit dem bekannten Innenwiderstand R_i wird ein geeichter Regelwiderstand R_V vorgeschaltet. Die Genauigkeit des Voltmeters und die des Regelwiderstandes soll etwa ± 1 % betragen. Die genaue Kenntnis des Innenwiderstandes R_i ist nur dann notwendig, wenn R_V nicht genügend groß ist gegenüber R_i. Für $R_V \gtrsim 200 \cdot R_i$, kann R_i unberücksichtigt bleiben. Der durch das Mikroamperemeter fließende Strom beträgt

$$I = \frac{U}{R_V + R_i} \qquad (A; V; \Omega)$$

und die erforderliche Spannung U für beliebige Ströme ist

$$U = I \, (R_V + R_i)$$

Für sehr schwache Ströme von 1...20 µA wird R_V jedoch oft unbequem hoch, so daß geeichte Regelwiderstände für diesen Ohmwert nicht mehr zur Verfügung stehen. Denn bei einer noch genau meßbaren Spannung von z. B. 6 V (für Vollausschlag am Mikroamperemeter), ist bei 1...20 µA ein Regelwiderstand zu 0,3...6 MΩ nötig.

Nach Schaltung Bild 37 können wir die Strommessung ebenfalls auf eine leicht ausführbare Spannungsmessung zurückführen. R_1 ist hier ein frei ausgespannter Widerstandsdraht mit etwa 10 bis 20 m Länge und 10 bis 500 Ω Widerstand, an dem die gut meßbare Spannung U_1 von z. B. 6 V liegt und mittels Regelwiderstand R_V

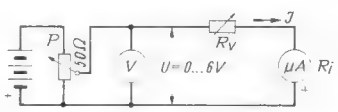


Bild 36. Eichung von Mikroamperemetern durch Spannungsmessung und mit geeichtem Regelwiderstand R_V

Aus der Industrie

Polizei-Sprechfunk

Mit einem aufregenden Bericht über einen verwegenen Überfall auf einen Kassenboten der Württembergischen Handelsbank erfuhr die Öffentlichkeit erstmalig von Funkwagen, die von der Stuttgarter Polizei mit großem Erfolg eingesetzt wurden. In zwei Polizeifunkwagen, die nach außen hin als einfache Kraftwagen getarnt waren, befanden sich die neuen Lorenz-UKW-Sprechfunkgeräte, mit deren Hilfe die Kriminalbeamten dirigiert und über das Aussehen der verdächtigen Personen und deren Fahrzeug schnell unterrichtet werden konnten, so daß die Festnahme auf frischer Tat gelang. Außer den Funkwagen gehören zur gesamten Polizeifunkanlage ortsfeste, auf hochgelegenen Punkten aufgestellte Sende- und Empfangsanlagen, die ferneingeschaltet und -bedient werden. Wie der geplante Ultra-Kurzwellen-Rundfunk, so arbeiten die Lorenz-Sprechfunkgeräte mit frequenzmodulierten Ultrakurzwellen, die einen einwandfreien Empfang ermöglichen, trotz der im Stadtgebiet besonders zahlreichen Störungen, wie sie Kraftwagen mit ihren Zündfunken, Diathermiegeräte u. a. m. verursachen.

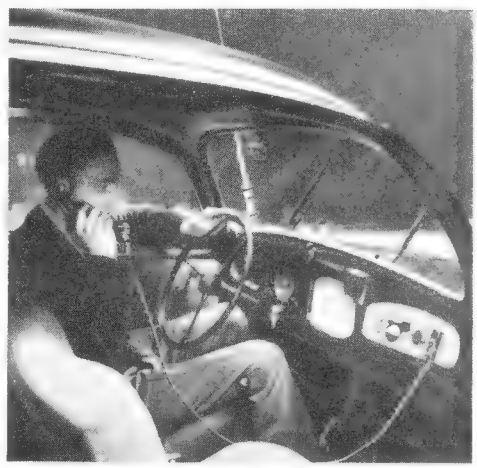


Bild 1. Der Polizeifunkwagen während des Betriebes. Während Sende- und Empfangsteil im Kofferraum untergebracht sind, befindet sich am Armaturenbrett fest eingebaut nur das kleine Bedienungsgerät mit dem Lautsprecher und dem Handmikrotelefon, mit dem der gesamte Funkverkehr ähnlich wie am Fernsprecher abgewickelt werden kann. Die Apparatur läßt sich von jedem Laien bedienen.

Die physikalischen Ausbreitungsbedingungen der verwendeten Wellenlänge oder Frequenz — sie liegt nach den internationalen Bestimmungen zwischen 3 bis 10 m bzw. 100 und 30 MHz — verlangen theoretisch, wie beim UKW-Rundfunk, eine optische Sicht zwischen Empfänger und Sender. Das Stadtgebiet von Stuttgart mit seiner starken Geländefaltung stellte deshalb bei der Errichtung der Polizeifunkanlage eine besonders schwierige Aufgabe, die in Zusammenarbeit mit den sehr erfahrenen Kräften der Polizei und den Lorenz-Ingenieuren in zufriedenstellender Weise gelöst wurde. Über die hochgelegenen ortsfesten Sende- und Empfangsanlagen können alle im Stadtgebiet fahrenden Funkwagen mit direktem Sprechfunk erreicht werden. Durch Vermittlung der Zentrale können sich die Fahrzeuge mit jedem beliebigen Apparat des Fernsprechnetzes verbinden lassen. Umgekehrt wiederum kann von jedem Fernsprecher aus mit den Kraftwagen gesprochen werden. Schließlich ist es noch möglich, die Verbindung von Fahrzeug zu Fahrzeug aufzunehmen. Der Lorenz-Sprechfunk hat sich als ein wertvolles Instrument in den Händen der Polizei bewährt. Unsere Männer der Wirtschaft, Ärzte und Journalisten werden bedauern, daß diese praktische Einrichtung noch nicht zur Erleichterung ihrer Berufspraxis im Privatkraftwagen zur Verfügung steht, so wie das bereits in einigen Staaten der USA. und u. a. auch in der Schweiz der Fall ist.

Das junge Elektrohandwerk

Illustrierte Fachzeitschrift für die Lehrlinge und Jung-Gesellen des gesamten Elektro-Handwerks. Schriftleitung: Chefredakteur Otto Bleich. Verlag: Frankfurter Fachverlag, Frankfurt a. M.-Eschersheim. Erscheinungsweise: monatlich.

Während manche Fachzeitschrift eine Beilage für den Nachwuchs herausgibt oder geeignete Artikelserien veröffentlicht, macht es sich die seit einigen Monaten erscheinende neue Zeitschrift „Das junge Elektro-Handwerk" zur Aufgabe, Fachaufsätze für die Ausbildung des Nachwuchses im Elektro-Handwerk zu publizieren, wobei auch die Radiotechnik ihrer Bedeutung entsprechend berücksichtigt wird. Gefällige Aufmachung und populär gestalteter Inhalt tragen dazu bei, Nachwuchskräften das Verstehen der Grundlagen der Elektro- und Radiotechnik zu erleichtern.

eingeregelt werden kann. Für das zu prüfende Mikroamperemeter greifen wir an R_1 einen kleinen Bruchteil R_2 ab und führen die Teilerspannung U_2 dem Meßwerk zu. Dessen R_i soll mit etwa 1 % Genauigkeit vorbestimmt sein. Bei fest eingestellter Spannung U_1 (etwa 6 V) wird nun der Abgriff C so lange nach höherer Spannung hin verschoben, bis das Mikroamperemeter Vollausschlag zeigt. Ist die gesamte Drahtlänge l_1 und deren Widerstand R_1 bekannt, so kann man l_2 und R_2 durch Längenmessung und Rechnung leicht ermitteln:

$$R_2 = \frac{R_1 \cdot l_2}{l_1} \qquad (\text{cm}; \Omega)$$

Die Kontaktfläche am Abgriff C soll möglichst klein sein. Anderenfalls ist die Drahtlänge l_2 nicht einwandfrei bestimmbar. Der durch das Mikroamperemeter fließende Strom beträgt:

$$I_x = \frac{U_1 \cdot n}{R_i \left[1 - \frac{R_1}{R_i} (n^2 - n) \right]} \qquad (\text{A}; \text{V})$$

Hierin ist $n = R_2/R_1 = l_1/l_2$. Und die für einen bestimmten Meßstrom erforderliche Spannung beträgt:

$$U = I \cdot \frac{R_i \left[1 - \frac{R_1}{R_i} (n^2 - n) \right]}{n}$$

Ist R_2 sehr klein gegenüber dem Innenwiderstand R_i des Meßwerkes, d. h. $R_i \gtrsim 200 \cdot R_2$, was in den meisten Fällen zutrifft, so vereinfacht sich die Rechnung. Der Strom im Mikroamperemeter beträgt:

$$I_x = \frac{U_1 \cdot \frac{l_2}{l_1}}{R_i} \qquad (\text{A}; \text{V}; \text{cm})$$

Und die für einen gewünschten Strom nötige Spannung U_1 wird:

$$U_1 = I \cdot \frac{R_i \cdot l_1}{l_2}$$

Beträgt z. B. $I = 0{,}00005$ A $= 50$ µA bei Vollausschlag, $l_1 = 20\,000$ cm, $l_2 = 10$ cm und $R_i = 1000\ \Omega$, so lassen sich durch Regelung der Spannung $U_1 = 0 \ldots 5$ V die Ströme $I = 0 \ldots 50$ µA bequem einregeln. R_1 kann dabei bis 500 Ω groß sein, um die Bedingung nach kleinem R_2 zu erfüllen. Der Ohmwert je Meter eines Widerstandsdrahtes ist nur bei Präzisionsdrähten über die ganze Drahtlänge konstant. Bei gewöhnlichen Widerstandsdrähten empfiehlt es sich, die Drahtenden A—B nach der ersten Messung zu vertauschen und bei größeren Unterschieden der Meßergebnisse noch einen zweiten Draht zu verwenden. Für höhere Genauigkeitsansprüche ist die gesamte Drahtlänge l_1 möglichst groß zu wählen und von zwei bis vier Meßergebnissen der Mittelwert zu nehmen.

Zur Weiterentwicklung des Natrium-Elementes

Es gelang nunmehr, das vom Verfasser angegebene galvanische Element mit einer Natrium-Amalgam-Elektrode als eine Art Trockenelement herzustellen. Die Handhabung vereinfacht sich dadurch wesentlich, sie unterscheidet sich gegenüber den bisherigen Trockenelementen nur durch den Tabletten-Einwurf, der aber andererseits die Vorteile dieses Prinzips: stete Betriebsbereitschaft bei unbegrenzter Lagerfähigkeit, begründet.

Als Natriumelement sei das seit Jahresfrist in verschiedenen Veröffentlichungen beschriebene galvanische Element mit einer Natrium-Amalgam-Elektrode verstanden, das sich von allen bisherigen Elementen grundsätzlich dadurch unterscheidet, daß der Aktivstoff, dessen Oxydation die elektrische Energie liefert, nicht von vornherein im Element enthalten ist, sondern in Tablettenform erst bei Bedarf dem Element zugefügt wird.

Die ersten serienmäßig hergestellten Elemente wurden als nasse Elemente ausgeführt. In ihnen befindet sich das Quecksilber grundsätzlich am Boden des Element-Gehäuses. Über ihm ist der Behälter mit dem Metalloxyd (z. B. Kupferoxyd) in der flüssigen Lauge angeordnet. Vom Quecksilber und vom Oxyd führen die Stromableitungen zu den Elementpolen. Die Aktivstoff-Tabletten, ein etwa 23 Gewichtsprozent Natrium enthaltendes festes Amalgam, werden zur Inbetriebnahme des Elementes in dieses durch eine dazu vorgesehene Öffnung eingeworfen und zwar durch den Elektrolyten hindurch ins Quecksilber.

Das Schema des neuen Elementes ist in Bild 1 dargestellt: In einem topfartigen Metallgehäuse 1, das den Pluspol des Elementes darstellt, befindet sich körniges Kupferoxyd 2 in einem Drahtnetzbeutel. Eine gelochte Metallscheibe 3 wird eingepaßt und drückt den Oxydbeutel fest auf den Gehäuseboden, um eine gute Stromableitung zu gewährleisten. Mit 4 ist der Elektrolyt bezeichnet, der zweckmäßig in bekannter Weise, z. B. durch Mehl, verdickt ist (Trockenelektrolyt). In das Metallgehäuse 1 ist von oben her ein aus isolierendem Kunststoff bestehendes Einsatzgefäß 5 eingesetzt, daß es auf der Sicke 6 aufliegt. Das Einsatzgefäß ist mit dem Gehäuse 1 dicht verklebt. Ein Kupferstab 7 der an seinem unteren Ende einen Kupferdrahtring 8 trägt, führt aus dem Einsatzgefäß als negativer Pol. Den Boden des Einsatzgefäßes bildet ein Diaphragma 10 aus porösem Kunststoff oder dgl., mit der Eigenschaft, Quecksilber zurückzuhalten, eine Berührung dieses mit dem Elektrolyten aber zuzulassen. Über dem Diaphragma 10 befindet sich die Quecksilber-Elektrode 9,

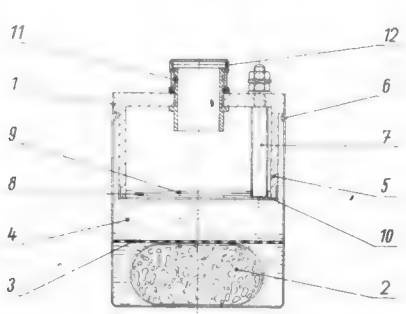


Bild 1. Aufbauschema des Natrium-Elementes

Bild 2. Neue Ausführung des Natrium-Elementes (Links: Tablettenpackung)

sie bedeckt den Drahtring 8. Das Einsatzgefäß 5 taucht mit seinem unteren, durch das Diaphragma 10 verschlossenen Ende in den Elektrolyten 4 ein. Oben am Einsatzgefäß 5 ist ein Einfüllstutzen 11 mit einer Schraubkappe 12 vorgesehen.

Die Verdickung des Elektrolyten durch Mehlzusatz, wie bei den bekannten Trockenelementen hat hier nicht nur die gleiche Bedeutung wie bei den bisherigen Trockenelementen, sie verhindert vor allem auch das Eindringen von Elektrolyt durch das Diaphragma in den Quecksilberraum, gleichgültig in welcher Lage sich das Element befindet. Die damit erreichte Ausbildung des Elementes führte weiterhin zu dem Entschluß, nun auf jegliche Wartung und Regenerierung, wie bei den zuerst herausgebrachten nassen Elementen (Typ A), zu verzichten und eine, den bisherigen Trockenbatterien in bezug auf die Handhabung sehr ähnliche Ausführung zu schaffen, die trotzdem die bereits erreichten Vorzüge der ersten Typen beibehält. Bild 2 zeigt die sich aus obigem ergebende industrielle Ausbildung, wie sie jetzt als Typ T auf den Markt kommt.

Die elektrische Leistung dieses Elementes T entspricht etwa derjenigen der bisherigen Ausführung. Nur ist keine Regenerierung mehr vorgesehen, so daß die Elemente nach dem Verbrauch weggeworfen sind. Ihre verhältnismäßig große Kapazität bei kleinem Gewicht und kleinem Volumen, sowie ihre unbegrenzte Lagerfähigkeit bei steter Betriebsbereitschaft ergeben einen beachtlichen Fortschritt gegenüber den Trockenelementen bisheriger Art. Die äußerst kleine Selbstentladung bewirkt zudem eine etwa um 25 Prozent verbesserte Tablettenausnutzung, so daß mit den 2,2 g-Tabletten jetzt gut 0,5 Ah erzielt werden. Auch ist es nunmehr möglich, einmal eingeworfene Tabletten in einem längeren Zeitraum zu verbrauchen. Helmut Jedlicka

Sie funken wieder!

Neue funktechnische Anschriften

Unsere Anschriftenliste kommt vielfachen Wünschen von Industrie und Handel entgegen. Wir bitten alle neuen Firmen um Mitteilung ihrer Anschrift und um kurze Angabe der gegenwärtigen Erzeugnisse. Die Liste wird laufend ergänzt werden. Die Aufnahme geschieht kostenlos. Einsendungen an die Redaktion des FUNKSCHAU-Verlages, (13b) Kempten-Schelldorf (Allgäu), Kotterner Straße 12.

Franz Beck, (13b) München 13, Heßstr. 60 — Anfertigung von Chassis in Aluminium- und Eisenblechen fertig gestanzt und gebogen — Stanzteile aller Art — Skalenränder in Gr. 50—200 mm — Kleinteile: Kupplungen — Stellringe — Abstandsrollen — Bleche — Isoliermaterial im Zuschnitt — kombinierte Chassis mit angebauten Skalen — Gehäuse für Verstärker mit gelochten Blechen und ausgedrückten Luftschlitzen — Autoempfängergehäuse — Modellbau.

ELPHA, Elektro-Physikalische Apparate-GmbH., (13a) Cham/Opf., Further Str. 2, Schließfach 68 — Fertigung von ELPHA-Rundfunkgeräten — GW 318 4-Röhren-Einkreiser mit aperiodischer Vorstufe — GW 669 U 6-Röhren-6-Kreis-Super mit magischem Auge — Radio-Phono-Schränken. In Entwicklung: Schwerhörigengeräte — Magnetofone — elektro-phys. Lehrmittel.

ERCO-Transformatoren, (16) Wiesbaden-Biebrich, Wiesbadner Str. 75. Generalvertretung für Hessen: Erich Göbel, Spezialwerkstätte und Labor für Rundfunkgeräte, (16) Frankfurt am Main, Humboldtstr. 71 — Präzisions-Transformatoren für alle Zwecke in Serien- und Sonderherstellung — Netztransformatoren — Netzdrosseln — Zerhackertransformatoren — Autotransformatoren — Gegentakttransformatoren — Ausgangstransformatoren — Drosseln für Leuchtringe — hochwertige Nf-Transformatoren für den Verstärkerbau in Rundfunksenderqualität — Vorschaltgeräte zum Betrieb von Netzempfänger im Auto für 6 und 12 Volt Batterie — Reparaturen von Transformatoren aller Art.

Fritz Gerhardt, (23) Dörverden, Krs. Verden/Aller — Herstellung und Entwicklung von Geräten der gesamten Funk- und Hochfrequenztechnik.

Ing. Wilhelm Horn, (1) Berlin-Steglitz, Poschingerstr. 31 — Spezial-Werkstatt für Reparaturen; Fertigung von Musikschränken unter Berücksichtigung von Spezialwünschen bezüglich Möbelform und technischer Inneneinrichtung - Ausführung von Entwicklungsaufträgen, Konstruktionen und Fertigungsunterlagen. Für Bastler: Bastelstube unter fachmännischer Leitung und Beratung, Benutzung sämtlicher Werkzeuge, Meßgeräte und Literaturunterlagen, Beratung bei der Beschaffung der zweckmäßigsten Einzelteile.

Ing. Joachim Korn, das Fachunternehmen für Tonbild- und Lautsprecherwagen-Werbung, (14a) Denkendorf über Eßlingen/Neckar, Eichersteige 7 — Lieferung und Aufbau kompletter Lautsprecherwagen und Zubehör, Beratung, Verbesserung und Reparatur von Verstärkeranlagen aller Art.

FUNKSCHAU
Zeitschrift für den Funktechniker

Chefredakteur: Werner W. Diefenbach.

Redaktion: (13b) Kempten-Schelldorf, Kotterner Str. 12. Fernsprecher: 2025. Telegramme: FUNKSCHAU, Kempten (Allgäu). Für unverlangt eingesandte Beiträge wird keine Haftung übernommen. Nachdruck sämtlicher Aufsätze und Bilder nicht gestattet.

Mitarbeiter dieses Heftes: Ing. J. Cassani, H. Jedlicka, Dr.-Ing. Johannesson, Dr. W. Kautter, F. Kunze, Ing. O. Limann, H. Pankow, Dr. A. Renardy, Ing. H. Richter, H. Rückert, Prof. Dr. Fritz Schröter, H. Schweitzer.

Verlagsleitung: FUNKSCHAU-Verlag Oscar Angerer, (14a) Stuttgart-S., Mörikestr. 15. Fernsprecher: 7 63 29, Postscheck-Konto Stuttgart Nr. 5788. Geschäftsstelle München: (13b) München 22, Zweibrückenstraße 8. Fernsprecher: 3 20 56. Postscheck-Konto München Nr. 38 168. Geschäftsstelle Berlin: (1) Berlin-Südende, Langestraße 5. Postscheck-Konto Berlin Nr. 6277.

Anzeigenteil: Paul Walde, Geschäftsstelle München, München 22, Zweibrückenstraße 8. Fernsprecher: 3 20 56. Anzeigenpreis nach Preisliste 6.

Erscheinungsweise: Zweimal monatlich.

Bezug: Einzelpreis 70 Pfg. Monatsbezugspreis bei Streifbandversand DM. 1.40 zuzüglich 12 Pfg. Porto. Bei Postbezug monatlich DM. 1.40 (einschließlich Postzustellgebühr) zuzüglich 6 Pfg. Zustellgebühr. Lieferbar durch den Buch- und Zeitschriftenhandel oder unmittelbar durch den Verlag.

Auslandsvertretungen: Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luz.). — Österreich: Arlberg-Zeitungsverlag Robert Barth, Bregenz a. B., Postfach 47. — Saar: Ludwig Schubert, Buchhandlung, Neunkirchen (Saar), Stummstraße 15.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, (13b) München 2, Luisenstr. 17. Fernsprecher 36 01 33.

Bei Mengenabnahmen Sonderrabatte

TRANSFORMATOREN

T 10	110/220 V 2x800 V 110 mA, 12,6 V 3 A, 13,5 V 3 A ..... brutto	DM. 36.—
T 6	110/220 V 2x800 V 60 mA, 4 V 1,2 A, 4/6,3 V 3 A ..... brutto	DM. 19.50
T 55	Spartrafo 220/250 V 35 mA, 4 V 0,4 A, 6,3 V 1,2 A ..... brutto	DM. 8.10
T 44	He ztrafo, 110/220 V 2,4/4/6,3/4,8/8/12,6 V ..... brutto	DM. 6.—
Dr 30	Drossel 30 mA 8 Hy 600 Ohm br.	DM. 3.60
Dr 60	Drossel 60 mA 9 Hy 380 Ohm br.	DM. 6.—
RS 12	Schwenkspulensatz mit Rückkopplung, Antennenkopplung u. selbsttät. Wellenschalter brutto	DM. 6.—
RS 20	Bandfilter-Zweikreis-Spulensatz brutto	DM. 5.—
	Einbau-Sperrkreise, fest eingestellt ..... brutto	DM. 2.80

Sortimente

I	Schrauben, ca. 1700 Stück, 18 Sorten 2 und 3 mm ..... netto	DM. 20.—
III	Hohlnieten, ca. 1000 Stck. 2-4 mm 10 Sorten versch. Längen netto	DM. 5.—
IV	Vollnieten, ca. 1700 Stück, 17 Sorten 1,2-3 mm ..... netto	DM. 10.—
V	Unterlegscheiben, Metall u. Pertinax, 19 Sort. ca. 1560 Stck. netto	DM. 5.—
VI	Lötösen, Nietösen, Federn, Filzringe, Filzpuffer, ca. 1000 St. netto	DM. 5.—

Bakelitkästen ca. 65 x 65 mm, 120 mm hoch für Schrauben, Nieten, Teile-Aufbewahrung, Karton mit 32 Stück statt DM. 11.— ..... netto DM. 4.—

Gummikabel NSH 3 x 4 qmm Kupfer, je 35 m a. Rollen m. Stecker u. Kupplung, zur Verlängerung für Verstärker, Lautsprecher-Anlagen usw., Baubetriebe, Schausteller usw., statt DM. 100.- netto DM. 50.—

Restposten

HF-Kerne 7 mm	% netto	DM. 6.—
Knöpfe mit Schrauben	% netto	DM. 15.—
Doppelknöpfe	% netto	DM. 25.—
Sirutoren	% netto	DM. —.50

Kupferlackdraht, Trafokörper usw., Schrauben, Nieten, Hohlnieten, für Fabrikanten „Restposten

RUDOLF SCHMIDT, elektr. und techn. Geräte
HANNOVER, Göttinger Chaussee 10

Z Schlager für den Bastler!

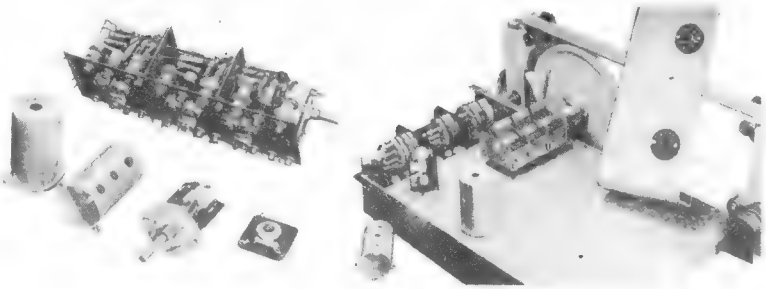
Batterie-Koffersuper Perkeo

Taschen-Kleinstempfänger für Kopfhörer
mit 2 Röhren, Einzelteile nur DM. 25.-
Bandfilter-Zweikreiser Pilot 2 W
Einkreiser für Wechselstrom Pilot 1 W
Einkreiser für Allstrom Pilot 1 GW

Verlangen Sie bitte unseren Bastelkatalog 49 Prospekt und Verdrahtungspläne mit Baubeschreibung sowie sämtliche Einzelteile durch

RADIO-RIM
MÜNCHEN 15
BAYERSTRASSE 25
AM BAHNHOFPLATZ

NF



Narda-Feinwerk
G. m. b. H.

ELEKTROTECHNISCHE FABRIK
HOCHFREQUENZGERÄTE

Herrn
Joseph Müller
Radio-Spezialhaus
Waldbergen

LÜWENSEN-BAD PYRMONT

Tag: 25.Juli 1949.

Wir danken für Ihre geschätzte Anfrage vom 2o.ds.Mts. Unsere Listenpreise betragen für

6-Kreis-Supersatz komplett (Aggregat mit Saugkreis 28,--, je ZF-Filter 8,25)	DM	44,5o
4-Kreis-Supersatz komplett	DM	35,5o
Bandfilter-Zweikreiser KML mit Wellenschalter	DM	19,6o
Bandfilter-Zweikreiser ML ohne Wellenschalter	DM	8,5o
Einkreiser-Spulen in versch.Preislagen und Ausführungen		
3-kreisiges ZF-Filter	DM	13,9o
7-Kreis-Supersatz (Vorstufe) KML komplett	DM	58,5o
HF-Drehkondensatoren 22o pF (Rückkoppler)	DM	1,7o
HF-Drehkondensatoren 45o pF (Abstimmer)	DM	2,1o

Auf diese Preise räumen wir für Industrie und Handel vorteilhafte Rabatte ein.

Ihre spezielle Nachfrage auf unseren Spitzen-Supersatz KML und 4 gedehnte KW-Bänder wollen wir in Anbetracht der von uns aufgewendeten Mühen eingehend behandeln. Wir haben es uns angelegen sein lassen, wirklich "echte" gespreizte KW-Bänder zu entwickeln. So haben wir neben der Normalkurzwelle die 4 Kurzwellenrundfunkbänder, das 39m-Band = 39-42m, das 3om-Band = 29,7-32,2m, das 25m-Band = 24,6-26,3m- und das 19m-Band = 18,8-2o,1m auf einen Skalenzeigerweg von 28o mm Länge gedehnt und können auch auf Wunsch u.a. das 49m-Band einbeziehen. Die empfohlene Schaltung, die weitgehendst ausprobiert wurde mit EF 13, ECH 11, EBF 11, EM 11, EF 11, EL 12 und AZ 12 zeigte überragendste Leistungen.
Bei Verwendung bester Einzelteile:
Vollkeramischer Wellenschalter, ker.Scheibentrimmer und Kondensatoren, HF-Litze bester Dimension, ker.Spulenkörper
kostet der komplette Gross-Supersatz
Aggregat mit eingebautem Wellenschalter (9 Stellungen)
1 3-kreisiges ZF-Filter (dadurch 8 Kreise)
1 Normal-ZF-Filter
und Saugkreis DM 126.--
bei Anwendung o.a.Rabattsätze.
Lieferbar ist dieser Spulensatz ab Mitte August dieses Jahres. Bis zu diesem Zeitpunkt sind wir auch in der Lage, Chassis-Skalen mit Präzisionsantrieb und den vorgesehenen 3-fach Daudrehkondensator als bestens geeichte Baugruppe mitzuliefern. Die Preise für Letzteres werden sich günstigst stellen, obwohl es ebenfalls erste Markenfabrikate sind.- Bitte machen Sie von unserem Angebot Gebrauch; Die werkseitig in unserem Betrieb zur Anwendung gelangende Sorgfalt verbürgt den gewünschten Einbau-und Hörerfolg.

Mit freundlicher Empfehlung !
NORDA-FEINWERK
G.m.b.H.
Hellwald

Netzempfänger
auch an
Autobatterien mit
KACO-
Wechselrichtern
lieferbar für 6, 12 und 24 Volt-Batterien
KUPFER-ASBEST-CO
HEILBRONN a. N.

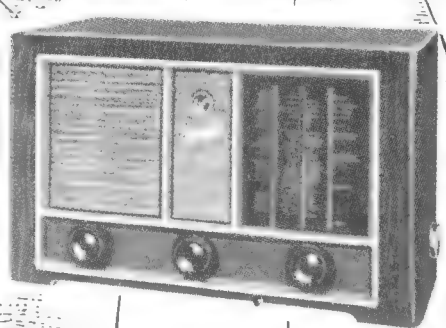
Transformatoren von **1-1000 VA**
und
Drosseln für
Fernmeldewesen
Rundfunkempfänger
Meßgeräte, Elektromedizin
Amateursender, Kraftverstärker
Starkstrom- und Beleuchtungstechnik

DIPL.-ING. ERNST PLATHNER
KLEINTRANSFORMATOREN
HANNOVER, AACHENER STRASSE 38

Trennscharf und Klangschön

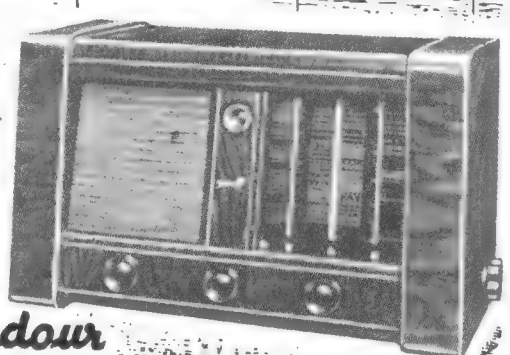
DM 248.-

Tenor
Preiswerter Voll-Super
4 Röhren – 6 Kreise
Luxusausführung: Mehrpreis 15.– DM



DM 445.-

Tosca
5 Röhren – 6 Kreise
Mit magischem Auge



DM 575.-

Troubadour
Groß-Super für verwöhnte Ansprüche
6 Röhren – 7 Kreise
Mit magischem Auge

Krefft Radio

Erweiterter Wellenbereich für neuen Wellenplan!

Verl. Sie Offerte FS 1

W. KREFFT AG · GEVELSBERG i. W.

SCHLAGER!

Komplette Einzelteile mit Röhren zum Selbstbau, spielfertig:
Einkr. W, im DKE Geh. DM. 45.—
desgl. fertig geschaltet DM. 50.—
desgl. Lux. Nußb.-Geh. DM. 90.—
Kofferapparat M, mit Röhren, Koffer und Pertrix-Batterien DM. 75.—
Schaltung, daf. DM. 1.- Vorkasse
Gleichrichter Systeme:
220 Volt 20 Ma. DM. 2.45
30 Ma. DM. 3.30
Hochohm-Widerstände:
1/4 Watt DM. -.30, 1/2 Watt DM. -.30
1 Watt DM. -.45, 2 Watt DM. -.70
10-Platten-Automat in Vorbereitung ca. DM. 180.—

TREFF 1 aller Bastler seit 1923
RADIO-ZENTRALE
Obing. B. Troch
Frankfurt/Main, Taunusstr. 49, pt
Am Hauptbahnhof, Hofeingang

Neu!

Mentor-Lötpistolen

das ideale Lötgerät für Industrie, Werkstätten, Amateure

Preiswert in der Anschaffung
Billig im Gebrauch
Neuer Katalog auf Wunsch

ING. DR. PAUL MOZAR
DÜSSELDORF-GRAFENBERG
Fabrik für Elektrotechnik und Feinmechanik
Schließfach 2706

Becher-kondensatoren
(Markenfabrikat)
4 MF 500/1500 V DM. 2.-
8 MF 500/1500 V DM. 3.-
Kleinere Mengen gegen Nachnahme.
Bestellungen erbeten unter Nr. 2696 W

Gelegenheitskauf!
Aus Konkursmasse gelangt eine Menge fert. Rundf.-Geräte (Einkreiser u. Super), sowie sämtl. z. Radio-Herst. benötigten Bestandteile in größ. Mengen z. Verkauf. Diesbez. Anfr. ernster Interessent. an d. Konkursverw. DR. HEINZ MUSSBACH Rechtsanw. in Schwabach. Verk. nur geg. Barzahlung.

Fabrikneue Radioröhren
AZ 1 DM. 2.90. AZ 11 DM. 2.90. 1064 DM. 2.90
AF 3 DM. 7.75. ABC 1 DM. 7.95
Bananenstecker DM. —.06. ***Isophon-Lautsprecher*** 2 W DM. 10.90. 3 W 13.25. 4 W 17.20
Potentiometer mit Schalter . . . . . DM. 1.36
EMW-Lautsprecher perm.-dyn 3 W DM. 9.90
Nur Nachnahmeversand ab DM. 30.—. Preise ab Lager, exklus. Verpackung. Lieferung in Reihenfolge des Auftragseingangs. Zwischenverk. vorb.
Hoffmann & Co. Radiogroßhlg., (16) Rotenburg a. F.

MENDE RADIO
ist wieder da!

NORD MENDE SUPER 398

der erste deutsche Super der mittleren Preisklasse **mit echter Kurzwellenbandspreizung** und permanent-dynamischem 5 Watt-Lautsprecher mit vorzugsgerichtetem Hochleistungsmagneten 5 Wellenbereiche - 3 Kurzwellenbereiche - 16,5-20,9, 24,9-32,2 39-51 m - Der modernste Super seiner Klasse für Weltempfang

DM 398,-

NORD MENDE RUNDFUNK
BREMEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an die Geschäftsstelle des FUNKSCHAU-Verlages, (13b) München 22, Zweibrückenstr. 8, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage durch Postkarte angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 28 Buchstaben bzw. Zeichen einschl. Zwischenräume enthält, beträgt DM. 2.—. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM. 1.— zu bezahlen.

Zifferanzeigen: Wenn nichts anderes angegeben, lautet die Anschrift für Ziffernbriefe: Geschäftsstelle des FUNKSCHAU-Verlages, (13b) München 22, Zweibrückenstraße 8.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Elektro-Hf-Ing. sucht Ia. Vertretung für 22 a, c (einschl. Service). Auch Filial- oder Geschäftsltg. Angebote u. Nr. 2687 B.

Rundfunking., 29 J., bisher selbständ., Werkstatteinrichtung-Material vorhand., sucht sich zu verändern. Mitarbeit in Elektrogeschäft oder Neuerrichtung eines Geschäftes m. Berufskoll. erwünscht. Zuschrift. u. Nr. 2686 Sch.

Junger Hf-Ingenieur mit guten theor. und prakt. Kenntniss., sucht entspr. Wirkungskreis. Zuschriften unter Nr. 2694 B.

Jung. Elektromonteur, 27 Jahre, ledig, auch mit umfangreich. Kenntnissen in der Rundfunkreparaturtechnik, sucht passenden Wirkungskreis. Zuschriften unt. Nr. 2693 R.

VERSCHIEDENES

Rdf.-Hdl. in Großst. Hessens, 45 J., l., ev., sucht sol. Dame, Gesch.-Tocht. o. Berufst. a. d. Branche, zw. Neigungsehe. Etwas Vermög. erw. Bildzuschr. (zck.) unter Nr. 2692 B.

SUCHE

Tonaufnahmegerät m. Platten zu kaufen gesucht. B. Grueninger Söhne K.G., Neu-Ulm/Do.

Einzelteile des „Köln"-Empf., 1 Morseschreiber und 1 Antennen-Vakuum-Relais gesucht. Zuschr. m. Preis unter Nr. 2683 L.

Aper. Meßverstärker von Rohde & Schwarz dring. zu kaufen gesucht. Funktechnische Werke Füssen.

Suche Loewe-Rö. WG 36 u. WG 35 neu bzw. neuwertig zu kaufen. Angebote unter Nr. 2679 R.

Suche kompl. Autoverstärkeranlage zu kauf., auch Einzelang. erw., Umformer 12 V=/220 V~, Mikrofon, Plattenspiel., Verstärker, Lautsprech. 25 W, wahlweiser Betrieb aus 12 V= oder 220 V~ Beding. F. Kemmler, Wangen/Allg., Spitalstr. 27.

VERKAUFE

Verk. Philips-Oszillografen GM 3155 B, kompl. neuwertig f. DM. 500.—. K. Baumunk, (16) Bensheim/Hess., Neugrabenstr.

Radione 3, Spezial-Kurzwellen-Empf., Siemens-Kammermusik-Gerät III v. Privat gegen bar z. verk. Zuschr. u. Nr. 2689 B.

Verk. Br. Rö. LB 8 kompl. m. Faa. u. Absch. 75 DM. Anfr. unt. Nr. 2671 C.

Verkaufe Novatest u. Kapavi je 100 DM. Eder, München, Pariser Str. 29.

Zu verkaufen: Katoden-Strahl-Oszillograf mit Ersatzröhre u. Meßwertsender 8...120 kHz. Zuschriften unter Nr. 2685 B.

Verkaufe billigst: Kaco WR 100 neu, Univa neuw. Fr. M. 47...53 Hz 220 V~, FUNKSCHAU - Jahrg. 46, 47, 48. Chudzensky, München 59, Turnerstraße 51.

Verkaufe: 25 Stück Deziduodiode RD 12 Ga Orig.-Verp. à DM. 3.50. Zuschr. u. Nr. 2690 G.

Ab Lager lieferbare Röhren: AB 1, AB 2, ABC 1, ABL 1, AC 2, ACH 1, AD 1, AF 3, AF 7, AK 2, AL 1, AL 4, AL 5, CBL 1, CBL 6, CC 2, CL 4, DDD 11, DF 11, DAC 21, DBC 21, DCH 21, DF 21, DK 21, DLL 21, DF 22, DAC 25, DC 25, DCH 25, DDD 25, DF 25, DL 25, EBC 3, EBF 2, EBF 11, EBL 1, ECF 1, ECH 3, ECH 4, ECH 11, ECH 21, ECL 11, EDD 11, EF 6, EF 9, EF 11, EF 12, EF 13, EF 14, EL 3, EL 11, EL 12, EM 4, KBC 1, KC 1, KC 3, KDD 1, KF 3, KF 4, KK 2, KL 1, KL 2, KL 4, UBF 11, UBL 3, UBL 21, UCH 4, UCH 5, UCH 11, UCH 21, UCL 11, UEL 71, UF 5, UF 6, UF 9, UF 11, UF 21, UFM 11, UL 2, VC 1, VCH 11, VCL 11, VEL 11, VF 7, VL 1, 134, 164, RS 241, 604, 904, 914, 964, 1004, 1204, 1234, 1264, 1284, 1294, 1374 d, 1817 d, 1821, 1884, 1894, AZ 1, AZ 4, AZ 11, AZ 12, CY 1, EZ 4, EZ 12, UY 1, UY 3, UY 11, UY 21, UY 1, UY 2, 354, 1064, 1404. Amerik. Röhren: 12 J 5, 12 A 6, 12 AH 7, 12 J 7, 12 K 7, 12 Q 7, 12 SA 7, 12 SG 7, 12 SH 7, 12 SJ 7, 12 SK 7, 12 SL 7, 12 SN 7, 12 SQ 7, 12 SR 7, 12 C 8, 12 K 8, 25 L 6, 25 Z 6, 32 L 7, 35 L 6, 35 Z 5, 50 L 6, 70 L 7 zu Bruttopreisen, m. bekanntem Händlerrabatt. Verlangen Sie Liste F 8. Werner Conrad, Rundfunk-Großhandlung, Hirschau/Opf., fr. Berlin-Neukölln.

Erstkl. perm.-dyn. Lautsprecher 2½ Watt NT 2, 180 mm ⌀ Stück DM. 7.50. Hartstein, (13b) Kadeltshofen/Neu-Ulm, Ortsstr. 5½.

Röhrenprüfgerät Bittorf u. Funke RPG 4/3, fast neu, DM. 450.— zu verkaufen. Zuschr. unter Nr. 2674 H.

Meine Preise für IWERO-Fabrik.: Abgleichbestecke 10 tlg. DM. 5.—, Prüfspitzen massiv Paar DM. 1.10. Versand geg. Nachnahme. Krahè & Kirchner, Enger i. Westf.

Radiobastler! Verk. weg. Aufg. d. Art. unt. Preis: Radiogehäuse Hartholz dunkelbraun lack., 57 cm lg., 34 cm hoch, 25 cm tief DM. 21.—, 40 cm lg., 25 cm-hoch, 22 cm tief DM. 19.— Zuschr. u. Nr. 2680 L.

Bastler! Röhren 6 V 6 DM. 7.50, EF 50 mit Fassung DM. 7.50, Elkos 8 µF 500 V DM. 2.80 u. a. Eugen Pfaff, (17b) Furtwangen, Rabenstraße 20.

Verkaufe: Tonschreiber mit eingebaut. Zerhackerteil u. 8 Bänder, neu; Radione Type R 2 160...25 000 kHz in drei Wellenber.; Schmalfilm-Projekt. 16 mm (Marke Paillard). Suche: Gutes Ständer-Mikrofon u. Autoumformer 12 V bis 220 V~. Zuschriften unt. Nr. 2667 L.

Meßsender SMF neu, Rohde & Schwarz, Röhrenprüfgerät Bittorf u. Funke RAG 3/4 u. viele andere Meßger., Instrum., Material u. Röhren günstig zu verk. Ang. u. Nr. 2684 L.

Körting 20-W-Lautsprech., perm.-dyn., Friedenspreis DM. 350.— f. DM. 150.— z. verk. Ang. u. Nr. 2681 M.

Rohde & Schwarz-Meßgeräte geg. Höchstgebot zu verkauf.: RC-Summer SRV neu, Empfänger-Prüfsender SMFK neu, Empfäng.-Prüfsender SMF neuwertig, Kompensationsröhrenvoltmet. UDC neu, Gleich- u. Wechselspannungsmesser UGW wenig gebr., Resonanzfrequenzmesser WAN neu. Angebote unter Nr. 2682 M.

P 700 DM. 1.50; Widerst. 0,1...1,5 MΩ, 0,25 W, DM. 0.10. W. Rasche, Kiel, Elisabethenstraße 39.

Verkaufe weg. Räumung: Röhren Serie A, C, D, E, K, U.PE 1/75, RS 289, Gossen-Mavometer m. Vor- und Nebenwiderstand, 1 Lautspr. m. Fremderreg., Widerstd. 4 W, 1 Gleichstrom-Erzeuger 16 V mit Benz.-Motor, Amer. Röhren. Zuschr. u. Nr. 2688 R.

Stahlröhren DCH 11 (originalverpackt) DM. 20.— abzugeben. Zuschriften u. Nr. 2670 Sch.

Röhrenprüfgerät Bittorf u. Funke RPG 4, neuwertig, DM. 350.— zu verkaufen. F. Rohmert, Elberfeld, Katernberger Straße 113.

Röhrenpr. BuF. RPG 4, neu, mit allem Zubehör, DM. 685.—; Radiosicherungen alle Gr., Sortim. 100 St. DM. 6.—; 1 Maltizet DM. 195.—, m. Etui. Radio-Kleffel, Köln-Kalk, Hauptstraße 220.

Radione R III (≈ und = 240 V) günstig zu verkaufen. Preis DM. 260.—. A. Bruder, Wangen i. A., Herrenstraße 24.

Rundfunkteile, wie ca. 600 fabrikneue Röhren, Radiozubehör und Ersatzteile, teilweise bis 50 % unter Listenpreis, wegen Aufgabe des Handels gegen Kasse zu verkauf. Offerten unter Nr. 2672 Sch.

Schneidgerät, Magnetofon, Diktiermaschine, Tonfolien u. Zubehör, Kondensatormikrofon, 8- und 16-mm-Kamera und Tonfilmprojektor, Epidiaskop z. verkauf. Studiola, Frankfurt a. Main-W. 13, Robert Mayer-Straße 40.

Verk. VEF-Super 7 Krs. f. Batt., 4 Röhr., fabrikneu, m. Röhr. Typ B 417, gegen Gebot. Elektrola-Koffergrammofon, neuw., DM. 70.—. Helm. Wolff, (13a) Zetlitz/Stadtsteinach.

30 Stück Kuprox-Gleichrichter à 2½ A, 24 Zellen, neuwertig, zu verkaufen. Zuschriften u. Nr. 2669 Z.

Verk. meistbietend E 52 („Köln") best. Zust. Zuschriften unt. Nr. 2691 M.

Wechselrichter Zerhackergeräte
Eingangssp. 2...220 V
Ausgangssp. ... 2,5 kV
Ferner Reparatur aller in- und ausländischer Fabrikate
W. Niedermeier
München-Putzbrunn, Post Haar

SONDERANGEBOT
RÖHREN
Günstige Typen für
FABRIKATION
GROSSHANDEL
Mindestabschluß
1000.-
Rabatte 50% und mehr
Angeb. unt. Nr. 2703 W

PHILIPS-Endstufe E15
2 x AL5 best. DM. 150.-
Philips-Wechselrichter 7881 C . . DM. 50.-
Philips-20-Watt-Verstärker . . DM. 500.-
Versand per Nachn. Alle 3 Artikel garant. fabrikneu.
Angebote unter 2699 Sch

Schaltungssammlungen
Schwandt u. Empfänger-Vademecum verkauft.
Angebote unt. 2698 Sch

Radio-Röhren
und Einzelteile in größeren Mengen (auch Restpost.) gegen Kasse zu kaufen gesucht.
Angebote unter Nr. 2695 J

LABOREINRICHTUNG
kompl., umständehalber zu verkaufen, ermöglicht jung. Fachmann sofort. Existenz. Prüffeld, Oszillograph Meßsender, Meßinstrumente, reichhaltig. Material. Fordern Sie Angebot unter 2702 P

Neues Großhandelsunternehmen sucht
Werkvertretungen
in Rundfunkgeräten, Zubehör usw. für Postleitzahl (13a) Nordbay.
Angeb. unter 5092 an Anzeigenvermittler Gehrsitz, Nürnberg 24

Lautsprecher und Transformatoren
repariert in 3 Tagen gut und billig
RADIO ZIMMER
K. G.
SENDEN/Jller

Mit der weiten Welt verbunden
durch
STAR
Radiogeräte
hochwertig preiswert
APPARATEBAU BACKNANG GmbH.

20-WATT-KRAFTVERSTÄRKER
mit 2 Vorstufen und Gegentaktendstufe, sämtl. Teile einschl. Röhren und Schaltbild DM. 139.— Rundfunkvorsatz: 6-Kreis-Super, betriebsfertiges Chassis mit Röhren u. Skala DM. 126.—. Tragbarer Plattenspieler 220 V~ DM. 84.50. Tauchspulenmikrofon DM. 115.—, Gitarren-Tonabn. DM. 19.80 Großlautsprecher perm.-dyn. 12 Watt DM. 118.—
Sonderliste K 1 anfordern!
RADIO-VERSAND
Dipl.-Ing. Hans S. Suhr · (20a) Fischbeck/Weser

BASTLER-BAUPLÄNE
versendet gratis

FRANKFURT/MAIN
Eckenheimer Landstraße 358

Netztransformatoren für Superhet DM. 5.50, Bestückg. ECH 4, ECL 11, AZ 11 oder ähnl. Permanentdyn. Lautspr. 3 Watt DM. 4.40, 185 mm ⌀, Gußkorb, 5500 Gauß, sol. Ausf. 1,5-Watt-Norm-Lautspr. Gpm 391 m. Üb. DM. 9.80, 4-Watt-Norm-Lautspr. Gpm 393 m. Üb DM. 16.80, 210 mm ⌀, 9000 Gauß Ind. Gußkorb, sol. Ausf. Ausgangsübertr. 1,5 Watt 7/14 kOhm DM. 2.80, Ausgangsübertr. 4.0 Watt 3,5/7 kOhm DM. 4.00, Endröhren RES 164 (P 800, Europas.) DM. 3.75, Kammerspulenk. m. E.-Kern, Satz 10 St. DM. 2.50
GERH. OPITZ, Weinzach/Obb. Nachnahmeversand

»EGRA« liefert: Roll-, statische, Störschutz-, Motor-, Stufen-, Phasenschiebe-, Hochspannungskondensatoren, Kompensations- u. Entstör-Kondensatoren für Leuchtstofflampen
»EGRA«-Kondensatorenfabrik, Ehningen
bei Böblingen · Telefon 93
Telegramm-Anschrift: Egra-Ehningen

Die FUNKSCHAU erscheint monatlich zweimal (am 5. und 20. jedes Monats)

Anzeigenschluß

jeweils 20 Tage vor Erscheinen

Wir suchen die
FUNKSCHAU-Jahrgänge 1928 b. 1930 u. 1935/36
Angebote unter Nr. 2697 W

Aufschaltungen Umbauten
usw. werden solide ausgeführt.
Auch Kleinserien und Einzelstücke.
WALTER WEBER
KREIENSEN/HARZ
Holzmindener Str. 11

Warum ACE-Kondensatoren?

ACE-KONDENSATOREN (DRGM. ang.) sind praktisch feuchtigkeitsunempfindlich, daher bei längerer Lagerung kein Feinschluß mehr. Alle gebräuchlichen Werte lieferbar, ebenfalls Störschutzkondensatoren und kleine Hochspannungskondensatoren. Preiswerter wie Papierwickelkondensatoren. - Fordern Sie bitte Listen an!

WILHELM-DIETER GERDES, Rundfunktechn. Fabrik, **Jever/Oldenburg**

Nützen Sie die

Saureguckenzeit

zum Selbstbau eines leistungsfähigen

Kraftverstärkers

Die wichtigsten Bausteine hierzu, kompl. Trafo-Sätze bestehend aus: Netztrafo, Eingangsübertrager, Ausgangsübertrager und Netzdrosseln liefert Ihnen nach Ihren Angaben, auch einzelne Stücke

prompt · preiswert · in bester Qualität

Radio-Technik-Schalow

Abtlg. **Trafobau Arolsen,** Bahnhofstraße 59

Lieferung von Großlautsprechern

Mein techn. Dienst steht Ihnen mit Rat und Auskunft kostenlos zur Verfügung, besonders erprobte Schaltungen werden Ihnen gern genannt.

Bitte geben Sie mir Ihre Wünsche bekannt

ING. KURT ANDRÉ

HF- und Meßtechnische Werkstätten

(24a) **Hamburg 20**

Erikastraße 96 · Fernsprecher 527624

Das Spezialunternehmen für die Reparatur und Eichung von

elektrischen Meß- und Prüfgeräten jeder Art

Fordern Sie Prospekt an

SONDER-ANGEBOT!

P 2000	netto DM. 6.95	ECH 3	netto DM. 13.95
P 2001	netto DM. 6.95	Sikatrop-Durchgangs-Kondensatoren 1 mf 330 Volt, kleine Form	
LV 5	netto DM. 1.95		
E 406 N	netto DM. 3.95		netto DM. -.75
6 F 6	netto DM. 4.95	desgl. 0,1 mf	DM. -.24
6 SJ 7	netto DM. 4.75	desgl. 0,025 mf	DM. -.22
UY 11	netto DM. 5.25	desgl. 0.010 mf	DM- -.20
EF 9	netto DM. 8.95	Rollblocks 4 mf 350/385 V Frako	netto DM. 1.35
EBL 1	netto DM. 14.80		
EL 3	netto DM. 13.75		

Alles fabrikneue, garantiert einwandfreie Ware. Lieferung per Nachn. mit 3% Skonto. Weitere Röhren und Radioteile zu günstigsten Preisen. Bitte Lagerliste anfordern.

HERBERT JORDAN

KULMBACH/BAYERN · TELEFON 6195

Alleinvertrieb von **Spezial-Lagenwickelmaschinen** und **Kreuzspulautomaten** bei günstigen Zahlungsbedingungen.

MICHAEL MAYER & CO. K.-G.

(21a) RECKLINGHAUSEN in Westfalen

Bruckner Straße 5, Fernruf 29 29

Auto-Verstärkeranlagen

20 Watt f. 12 Volt Batterieanschluß m. Umformer, elektr. Plattenspieler in stabil. Gehäuse, Größe 46 x 34 x 36 cm. In jed. PKW verwendbar, kinderleichte Bedienung. Sehr preigünst. einschl. Mikrofon. 25-Watt-Lautsprecher in Richtstrahlgehäuse aus laufend. Fabrikation f. nur 1350 DM. lieferb.

WALTER FREYTAG

Karlsruhe, Karlstraße 32, Telefon 67 54

RESTPOSTEN

Widerstände, Schaltdraht, Cu-Lackdraht, Schaltlitze, Rüschschlauch, Schrauben, Hohlnieten, Vollnieten, Knöpfe, Trafos, Trafokörper, Achsenmaterial, Skalenseil-Federn, HF-Eisenkerne

günstig auch für Apparatebauer m. kleinen Serien

Angebote unter Nummer 2700 Sch

Miniatur-Strand-Super »NIXE«

mit Zwergröhren 1 R 5, 1 T 4, 1 S 5, 3 S 4. Alle Teile kompl. mit Röhren und Lautsprecher DM. 122.55. Abgleich und Überprüfung zum Selbstkostenpreis. Bauplan u. Listen DM. 1.– (Volle Gutschrift bei Bestellung.)

Bastler-Quelle Radiophon (16) Lauterbach

MESSGERÄTE

Siemens-Sender Rel.-Send 11 a
Siemens-Doppelstrahl-Oszillograph
Spitzenspannungs-Effektivmesser
Franz-Frequenzmeßgerät

wegen Fabrikationsumstellung günstig zu verk.

Angebote unter Nummer 2701 Sch

Transformatoren Übertrager · Drosseln

für alle Zwecke der Funk- und Fernmeldetechnik

HANS VON MANGOLDT
TRANSFORMATORENFABRIK

(22c) **Laurensberg** Aachen-Land I, Fernruf Aachen 83362

Über 500 Typen ständig lieferbar

Schnellversand

äußerst abgekürzte Lieferzeiten

Kundendienst

Kein Brief unbeantwortet. Beratung für Sonderfälle und Planung

6 MONATE GARANTIE

RÖHRENSPEZIALDIENST

ING.-BÜRO G. WEISS FRANKFURT-MAIN

Schumannstraße 15 - Telefon 7 36 42 - Kettenhofweg 86 - Neue Rabatte

Meine durch Postwurfsendung verbreitete Liste V 49 E wurde erweitert um folgende Typen:

1204	354	ECH 3	1374 d	AB 2
1214	304	704 d	1823 - E	614

Neue Preise für US-Röhren
UKW-Spezialröhren!

6 MONATE GARANTIE

Radio-Kondensatoren-Schnell-Dienst

Walter Schwilk (14a) Kaisersbach b. Welzheim

liefert Ihnen umgehend als Werksvertretung

ELEKTROLYTS und **sämtliche** Radio-Kondensatoren in hoher Qualität, zu **hohem Rabatt,** b. niederst. Preis.

PIEZO ELEKTRIC die hervorrag. Alu-Becher, 8 mF (DM. 4.-) brutto 8 & 8 mF, 16 mF. 8 & 16 mF, 25 mF sämtliche 450 - 500 V.

Isolierrohr 4 mF (DM. 2.80) 8 mF, 6 mF, 8 & 8 mF, 16 mF.

ROLLBLOCKS ELAKO UNIVERSAL mit der hohen Prüfsp. (1500 V~ 3000 V=) 1000 pF bis 0,1 mF. (auch tropenfest)

Keramischer Kondensator 2% 50-2000 pF

Verlangen Sie die bekannten Zehnstückproben per Nachnahme. (Bei Nichtgef. Zurücknahme!)

Ferner die bekannten WIHO-Superspulensätze billigst. 1-Kr., 2-Kr., 4-Kr. u. 6-Kreiser. Es lohnt sich.

Hier abtrennen

Ich (wir) bestelle(n) ab sofort die

FUNKSCHAU

ZEITSCHRIFT FÜR DEN FUNKTECHNIKER

Bezugspreis monatlich 1.46 DM. einschließlich Zustellgebühr.

Name: .....

Vorname: .....

Wohnort: .....

Postort: .....

Straße: .....

Bitte deutlich lesbare Anschrift!

DRUCKSACHE
(Werbeantwort)

An den

FUNKSCHAU-Vertrieb

(13b) **MÜNCHEN 22**
Zweibrückenstr. 8/II

Type	Brutto - Preis Kl. A	Kl. B	Vergleichs-type	Lagerort	Art	Uh V	Jh A	Ua V	Ug 2 V	Ug 1 V	Ja mA	Na W
TP 4100	17.50	13.15	RES 964	Lu	Endpentode	4 d	1,1	400	200	— 4	30	12
TS 4 Spez.	5.15	4.15	RE 084	Lu	NF-Triode	4 d	0,085	150		— 4	4	
TS 41	76.—	57.—		Lu/Ma	Endtriode	10 d	11,5	1200		—100	100	
TU 415	11.—	8.25	RES 094	Lu	Endpentode	4 d	0,1	250	150	— 19	12	
U 12 20/5	4.50	3.40		Lu	Stromregler (URDOX)			12			200	
U 415	8.—	6.—	RE 134	Lu	Endtriode	4 d	0,15	200		— 15	10	
U 518	2.40	1.80		Lu	Stromregler (URDOX)			5			180	
UF 9	15.—	11.25		Lu	HF-Pentode, regelbar	12,6 i	0,1	100	80	— 2,5	3,2	
URDOX 8 V/1,1-2	4.50	3.40		Lu	Stromregler			8			100-1200	
V 30	5.50	4.15		Lu	Gleichrichter	4		30			150	
V 4200	14.—	10.50		Lu	Einweggleichrichter	4 d	1,3	700			120	
VR 54	3.40	2.55	EB 11	Lu	Duodiode	6,3 i	0,2	200				
VR 65	6.50	4.90	EF 13	Lu	HF-Pentode	6,3 i	0,63	200	200	— 1,9	8	
VR 91	6.50	4.90	EF 50, EF 8	Lu	HF-Regelpentode	6,3 i	0,3	250	250	— 1,5	10	
VR 105 OC 3	4.—	3.—		Lu/Ma	Spannungsregler			105 Zündspg. 127 V			5—30 Querstrom	
VR 137	4.50	3.40	(EC 2)	Lu	Endtriode	6,3 i	0,43	300		— 0	15	7,5
VR 150	4.—	3.—		Lu	Spannungsregler			150 Zündspg. 165 V			20 Querstrom	
VT 4 B	21.50	16.15		Ma	Endtriode	10,0 d	3,2	1200		—300	100	
VT 4 C	21.50	16.15		Ma	Endtriode	10,0 d	3,2	1200		—300	100	
VT 35	5.10	3.80		Ma	HF-Regeltetrode	2,5 i	1,75	180	90	— 3	6,3	
VT 37	4.—	3.—		Ma	NF-Triode	6,3 i	0,3	90		— 6	2,5	
VT 38	7.40	5.55	(25 L 6)	Ma	End-Pentode	6,3 i	0,3	100	100	— 9	7	
VT 40	2.50	1.90		Ma	NF-Triode	5,0 d	0,25	135		— 1,5	0,2	
VT 42	25.—	18.75		Ma	Einweggleichrichter	5,0 d	6,7	1000			1200	
VT 43	18.45	13.85		Ma	Endtriode	10,0 d	3,2	1200		—200	80	
VT 47	6.20	4.65		Ma	Endpentode	2,5 d	1,75	250	250	— 16,5	31	
VT 48	8.20	6.15		Ma	Endpentode	6,3 i	0,4	100	100	— 7	9,0	
VT 49	6.20	4.65	(EF 11)	Ma	HF-Regelpentode	6,3 i	0,3	90	90	— 3	5,6	
VT 52	8.20	6.15		Ma	Endtriode	2,5 d	1,5	275		— 56	36	
VT 54	4.10	3.10	(KF 4)	Ma	HF-Regelpentode	2,0 d	0,06	67,5	67,5	— 3	2,7	
VT 62	16.—	12.—	DET 12/4889	Ma	End-Sendetriode	7,5 d	1,25	600		—150	65	20
VT 63	4.50	3.40		Ma	Gegentaktendtriode	2,5 d	1,75	300		— 0	16	10
VT 75	5.20	3.90	(EBC 1)	Ma	Duodiode u. Endtriode	6,3 i	0,3	250		— 2	0,9	
VT 76	4.—	3.—	(EC 2)	Ma	NF-Triode	6,3 i	0,3	100		— 5	2,5	
VT 77	6.20	4.65	(EF 12)	Lu/Ma	HF-Pentode	6,3 i	0,3	250	100	— 3	2,3	0,75
VT 89	8.20	6.15	(EF 14)	Ma	End, NF-Pentode	6,3 i	0,4	100	100	— 10	9,5	
VT 96	6.85	5.15	EDD 11	Ma	NF-Gegentakttriode	6,3 i	0,8	250		— 5	6	
VT 101	13.65	10.25	837	Ma	End, Sendepentode	12,6 i	0,7	400	140	— 40	45	12
VT 106	69.30	52.—		Ma	End, Sendepentode	10,0	5,0	400	400	— 50	200	
VT 127 A	49.50	37.10		Ma	End, Sendetriode	5,0	10,5	3000		—200	200	
VT 137	4.25	3.20		Ma	End, Sendetriode	12,6 i	0,25	250		— 70	25	5
VT 138	4.25	3.20		Lu	Abstimmungsanzeigeröhre	12,6 i	0,15	250			0,24	
VT 143	38.50	28.90		Ma	Endtriode	10 d	3,2	1200		—100	200	
VT 182	5.40	4.05	(DDD 11)	Ma	Gegentaktendtriode	2,8/1,4 d	0,11/0,22	135		— 0	22	
VT 184 OB 3	4.—	3.—		Ma	Spannungsstabilisator	—		125			10	
VU 120	28.—	21.—		Lu	Einweggleichrichter	2 i	1,5	5000			10	
W 5 H	8.—	6.—	(AD 1)	Lu	Endtriode	4 i	1,1	200		— 3	41	
W 15 S	6.50	4.90	RES 964	Lu	Tetrode	4 d	1,2	300	300	— 0	15	
W 31	5.50	4.15	6 K 7	Lu	HF-Regelpentode	13 i	0,3	250	100	—2 b. —20	8	
W 50 N	38.—	28.50	RS 69	Lu	Endtriode	10 d	1,5	1000			50	
W 69	36.—	27.—	RS 69	Lu	Endtriode	10,5 d		1000		— 40	45	
WGL 2,4 a	6.—	4.50		Lu	Zerhacker							
Z 2 c	15.—	11.25		Ma								

Preise freibleibend. – Technische Angaben unverbindlich
Zwischenverkauf vorbehalten.

STEG

WÜRTTEMBERG-BADEN

BIETET AN:

Rundfunkröhren

Empfangs-
Verstärker-
Gleichrichter- und
Regelröhren

Spezialröhren

Senderöhren
Kathodenstrahlröhren
Röhren für Elektromedizin,
Wärme- und Meßtechnik

GEWÄHRT:

1. Die bekannten Rabatte
2. Einen STEG-Sonderrabatt von 10%
3. Eine Garantieablösung von 10%

Alle Röhren sind auf ihre Herstellerdaten geprüft

Preisklasse A		Preisklasse B	
Emission bei Vorstufenröhren	70-100%	Emission	55-70 bzw. 80%
Emission bei Leistungsröhren	80-100%	Mechanisch einwandfrei	

Aufträge und Anfragen erbeten an

Lagerort Ma = STEG-Lager Mannheim-Käfertal Wald - Telefon 50076/77
Lagerort Lu = STEG-Lager Ludwigsburg, Alt-Württemberg-Allee 84a - Telefon 4380

oder

STAATLICHE ERFASSUNGS-GESELLSCHAFT

für öffentliches Gut m. b. H. (STEG) - Zweigstelle Württemberg-Baden

Verkaufsleitung Stuttgart-O, Heidehofstraße 9 - Telefon 40641

Type	Brutto - Preis Kl. A	Kl. B	Vergleichs-type	Lagerort	Art	Uh V	Jh A	Ua V	Ug 2 V	Ug 1 V	Ja mA	Na W
0 D 3	4.—	3.—		Ma	Spannungsstabilisator			10,5			5—90	
1 B 32	24.80	18.60		Ma	Spannungsstabilisator							
1 E 5	5.50	4.10	KF 3	Ma	H.F.-Tetrode	2,0 d	0,06	135	67,5	— 3	1,6	
1 J 6	4.50	3.40	KDD 1	Ma	Gegentaktendtriode	2,0 d	0,24	135		— 0	5	
1 L E 3	3.60	2.70	(DC 11, DC 25)	Ma	NF-Triode	1,4 d	0,05	90		— 0	4,5	
2 A 7	6.10	4.55	(AK 1)	Ma	Oszil. u. Mischröhre	2,5 i	0,8	100	60	— 0	1,3	
2 C 26	25.60	21.30	D 10	Lu	Endtriode	6,3 i	1,15	350		— 15	16	10
2 X 2	6.50	4.90		Lu	Gleichrichter	2,5 d	1,75	4500			7,5	
3 AP 1	48.80	36.70		Ma	Bildröhre	2,5		1500				
3 B 24	32.—	24.—		Ma	1Weggleichrichter	5/2,5 d	3	20000			60	
3 BP 1	43.—	32.25		Ma	Bildröhre	6,0		2000				
3 DP 1	43.—	32.25		Ma	Bildröhre	6,0		200				
3 GP 1	46.50	34.90		Ma	Bildröhre	6,0		1500				
3 S 4	5.10	3.80	DL 21	Ma	Endpentode	2,8/1,4 d	0,05/01	67,5	67,5	— 7	7,2	
5 BP 1	74.50	55.80		Ma	Bildröhre	6,0		2000				
5 BP 4	74.50	55.80		Ma	Bildröhre							
5 C 15	10.60	7.95		Lu	Tetrode	5 d	1,4	100		— 0	25	
5 CP 1	91.—	68.20		Ma	Bildröhre	6,0		4000				
5 HP 4	135.—	101.25		Ma	Bildröhre	6,0		2000				
5 U 4	5.—	3.75	RGN 2004	Lu	2-Weggleichrichter	5 d	3,0	2×450			250	
5 Z 4	5.—	3.75	AZ 12, EZ 12	Lu	2 Weggleichrichter	5 i	2,0	2×350			125	
6 B 6	5.20	3.90	EBC 11	Lu	Duodiode u. NF-Verstärker	6,3 i	0,3	250		— 2	1	
6 C 5	4.—	3.—	(REN 904)	Lu/Ma	Triode, Oszil. u. NF-Verstärker	6,3 i	0,3	250		— 8	8	
6 C 8	6.—	4.50	Edd 11	Lu	2 × NF-Triode	6,3 i	0,3	250		— 4,5	3	
6 D 6	4.50	3.40	EB 11	Lu	Duodiode	6,3 i	0,3	200 max			0,8	
6 F 5	4.50	3.40		Lu	NF-Triode	6,3 i	0,3	250		— 2	1,1	
6 F 6	8.20	6.15	EL 1	Lu	Endpentode	6,3 i	0,7	250	250	— 16,5	34	11
6 F 7	6.85	5.10	(ECH 11)	Lu	HF-Triode + NF-Pentode	6,3 i	0,3	100/250	100	— 3	— 3,5	
6 K 7	6.20	4.65	EF 11	Lu/Ma	Regelb. HF-Pentode	6,3 i	0,3	250	125	—3 b. —52	10,5	
6 L 7	6.—	4.50	EH 2	Lu	Mischheptode	6,3 i	0,3	250	100	— 3	2,4	
6 N 7 G	6.85	5.10	EDD 11	Lu	2 × NF-Verstärker	6,3 i	0,8	300		— 0	9	
6 R	6 20	4.65	EF 12	Lu	HF, NF-Pentode	6,3 i	0,15	250	100	— 2	3,7	
6 R V	6 20	4 65	EF 12	Lu	HF-Pentode	6,3 i	0,15	250	100	— 2	6,4	
6 SC 7	6.—	4.50	EDD 11	Lu	Doppeltriode	6,3 i	0,3	250		— 2	2	
6 SN 7	6.—	4.50	EDD 11	Lu	Gegentakt-NF-Triode	6,3 i	0,6	250		— 8	9	
6 T	6 85	5.15	EL 11	Lu	Endpentode	6,3 i	0,45	250	250	— 2,5	45	eff 4,5
6 T P	7.20	5.40	EL 12 spez.	Lu	Endpentode	6,3 i	0,9	750	250	— 50	100	30
7 BP 7	116.50	87.50		Ma	Bildröhre	6,0		7000				
7 Y 4	5.—	3.75	EZ 11	Lu	2-Weggleichrichter	7 i	0,53	2×325			60 max	
12 AH 7	6.—	4.50	(EDD 11)	Lu	Gegentaktendtriode	12,6 i	0,15	250		— 9	12	
12 D 300	18.—	13.50		Ma								
12 H 6	3.70	2.80	(CB 1)	Lu	Duodiode	12,6 i	0,15	117 max			4 max	
12 J 5	4.—	3.—	(CC 2)	Lu	Oszil. od. NF-Triode	12,6 i	0,15	250		— 8	9	2,5
12 J 7	6.20	4.65	(CF 4)	Ma	HF, NF-Pentode	12,6 i	0,15	250		— 3	2	0,75
12 K 8	6.85	5.10	(CCH 1) ECH 11	Ma	Oszillator u. Mischröhre	12,6 i	0,15	250	100	— 3	2,7	0,75
12 SC 7	6.—	4.50	(EDD 11)	Ma	Gegentakt NF-Triode	12,6 i	0,15	250		— 2	2	
12 S G 7	6.50	4.90	(CF 3)	Ma	HF-Regelpentode	12,6 i	0,15	100	100	— 1	8,2	3
12 SN 7	6.—	4.50		Lu	Doppeltriode NF	12,6 i	0,3	90		— 0	10	
13 A	4.50	3.30		Ma	Stromregelröhre	+		15				1300
33	4.70	3.50	KL 1	Ma	Endpentode	2,0 d	0,26	135	135	— 13,5	14,5	
34 (2 J 34)	4.10	3.10	KF 2	Ma	HF-Regelpentode	2,0 d	0,06	67,5	67,5	—3 b. —22,5	2,7	
35	5.10	3.80		Ma	HF-Regeltetrode	2,5 i	1,75	180	90	— 3	6,3	
36	6.—	4.50		Ma	HF-Tetrode	6,3 i	0,3	100	55	— 1,5	1,8	
38	7.40	5.55	EL 1	Ma	Endpentode	6,3 i	0,3	250	250	— 25	22	

Type	Brutto - Kl. A	Preis Kl. B	Vergleichs-type	Lagerort	Art	Uh V	Jh A	Ua V	Ug 2 V	Ug 1 V	Ja mA	Na W
RS 282	45.—	33.80		Lu/Ma	End- u. Sendetriode	8 i	1,6	1000		— 60	180	100
RS 283	310.—	232.50		Lu/Ma	End- u. Sendetriode	12,6 d	4,2	2000		—100	200	
RS 284	445.—	333.75		Lu	End- u. Sendetriode	11 d	5	2500		— 45	160	
RS 285	625.—	468.75		Lu	End- u. Sendetriode	11 d	15,5	2500		— 0	700	
RS 285 j	625.—	468.75		Lu	End- u. Sendetriode	11 d						
RS 287	18.—	13.50	RL 12 P 35	Lu	Endpentode	12,6 i	0,63	600	200	— 28	65	32
RS 288	8.50	6.40		Lu	Endpentode	4 i	1,8	400 max	200	— 4	30	
RS 289	10.—	7.50		Lu	Endpentode	4 i	2,1	400	200	— 50	70	12
RS 291	50.—	37.50		Lu	Sendetetrode	8 i	1,6	1500	350	— 90	160	110
RS 329	285.—	213.50		Lu	End- u. Sendetriode	24 d	13,5	2500		— 50	150	370
RS 337	186.—	139.50		Lu	Sendepentode	12 d	2,75	1500	500	—130	150	110
RS 351	720.—	540.—		Lu	Sende- u. Endtriode	8	55	3000		— 10	500	ca. 1500
RS 377	40.—	30.—		Lu	Sende- u. Endtriode	12,6	0,75	1000		— 50	120	55
RS 383	292.—	219.—		Lu	Sendepentode	12,6 i	2,7	1500	450	— 70	260	160
RS 391	224.—	168.—		Lu	Sendepentode	12,6 i	1,4	1500	450	—120	150	110
RSAF	8.—	6.—		Lu								
RSQ 7,5/2,5	110.—	82.50		Lu	Gastriode	5 d	10	7500		+320	2500	
RSQ 15/5	230.—	172.50		Lu	Gastriode	5 d	19	15000		+600	5000	
RRAF	4.—	3.—	RE 074	Lu	NF-Triode	4 d	0,08	150		— 3	8	
RRBF	4.50	3.40	RE 114	Lu	Endtriode	4 d	0,06	120		— 2,5	10	
RRRC	3.50	2.60	(RE 084)	Lu	NF-Triode	6 d	0,08	200		— 0	8	
RT 1/2	5.—	3.75	RE 074	Lu	NF-Triode	4 d	0,15	150		— 20	11	
RT 4	22.—	16.50	RE 604	Lu	End-Triode	7 d	0,45	700		— 11	50	
RV 2 P 800	5.—	3.75	(RES 164)	Lu	HF-Pentode	1,9 d	0,18	120	80	— 1,5	3,5	
RV 2,4 P 45	7.—	5.25		Lu	Pentode mit Raumladegitter HF u. NF	2,4 d	0,06	20	15	— 1,5	1,6	1
RV 2,4 P 700	2.70	2.—		Lu	HF-Pentode	2,4 d	0,06	150	75	— 1,5	1,7	1
RV 12 P 4000	5.—	3.75	(CF 7)	Lu	HF Pentode	12,6 i	0,2	200	100	— 2,2	3	1,5
RV 25	76.50	57.40		Lu	Sende- u. Endtriode	13,6 d	4,4	1800		—230	100	180
RV 216	627.—	netto		Lu	End- u. Sendetriode	17,5 d	15,5	2000		—165	500	1000
RV 271 A	133.—	99.75		Lu	End- u. Sendetriode	8 i	1,5	1500		—160	75	150
RV 335	133.—	99.75		Ma	Endtriode	12,6 i	1,2	600		— 80	100	70
S 1/3 i	36.—	27.—		Lu	Gastriode (Kippröhre)	5 i	4	1000		180 max	1000	
SD 1 A	5.—	3.75		Lu/Ma	UKW-Triode	1,9 i	0,5	75		— 1	10	2
SF 1 A	5.—	3.75		Lu	HF-NF-Triode	1,9 i	0,5	150		— 2	2	1
S 0,5/12 iM	240.—	180.—		Lu	Gastriode	5	0,8	500			1200	
SRU 6131	900.—	675.—	RS 351	Lu	End- u. Sendetriode	8	55	3000		— 50	600	
STV 75/15	5.70	4.30		Lu	Spannungsregler			78 Zündspg. 100 V			20	Querstrom
STV 150/200	34.20	25.65		Lu	Spannungsregler			140 Zündspg. 190 V			200	Querstrom
STV 150 250	38.30	28.75		Lu	Spannungsregler			140 Zündspg. 190 V			250	Querstrom
STV 280/40	14.70	11.05		Lu	Spannungsregler			285 Zündspg. 335 V			40	Querstrom
STV 280/80	21.95	16.50		Lu	Spannungsregler			285 Zündspg. 335 V			80	Querstrom
STV 280/150	50.70	38.05		Lu	Spannungsregler			285 Zündspg. 335 V			150	Querstrom
STV 280/150 Z	50.70	38.05		Lu	Spannungsregler			285 Zündspg. 335 V			150	Querstrom
STV 600/200	233.40	175.05		Lu	Spannungsregler			580 Zündspg. 680 V			200	Querstrom
SVT 850/160	258.25	193.70		Lu	Spannungsregler			855 Zündspg. 955 V			160	Querstrom
T 134	4.50	3.40	RES 094	Lu	HF-Tetrode	4 d	0,1	200	100	— 1	4,5	
T 250	120.—	90.—		Lu	Sende-Triode	12		4000		— 60	70	250
T 250 M	120.—	90.—		Lu	Sende-Triode	12		4000		— 60	70	250
TA 4/250	62.50	46.90		Lu	End- u. Sendetriode	12,5 d	5,5	4000		—130	65	250
TC 03/5	10.—	7.50	RE 304)	Lu	Endtriode	4 d	0,26	200		— 10	30	
TC 04/10	14.—	10.50	RE 304)	Lu	Endtriode	4 d	1,1	400		— 5	15	
TC 2/250	125.—	93.75		Lu	Sendetriode	11 d	2,5	3000		— 30	120	
TE 05 N	12.—	9.—	(RE 604) E 406	Lu	Endtriode	4 d	1	200		— 25	45	
TE 60	9.50	7.15		Lu	Spannungsregler			100 Zündspg. 150 V			10	Querstrom

Type	Brutto - Preis Kl. A	Kl. B	Vergleichs-type	Lagerort	Art	Uh V	Jh A	Ua V	Ug 2 V	Ug 1 V	Ja mA	Na W
PT 6	19.—	14.25	RS 31	Lu	Endpentode	10 d	2	1500	400	—135	60	75
PTT 100	7.—	5.25	Bi, (REN 904)	Ma	Endtriode	4,0 i	1,1	200		— 2	8	
R 8/6	6.—	4.50	(RE 304)	Lu	NF-Triode							
R 8/6 d	11.50	8.65		Lu	NF-Triode							
R 21	6.—	4.50	RE 084	Lu	NF-Triode	4	0,3	200		— 10	4,4	
R 100/6	4.—	3.—	(RES 094)	Lu	HF-Tetrode	4	0,15	200	80	— 2	4	
R 224	16.—	12.—	(ELL 1)	Lu	Gegentaktendpentode	6 i	0,4	200		— 0	25	
R 4100	4.50	3.40	AZ 2	Lu	Zweiweggleichrichter	4 d	0,3	2×500			120	
R 7200	9.—	6.75		Lu	Einweggleichrichter	7,5 d	1,2	700			100	
Radio-Foto	3.25	2.45	RE 034	Lu	NF-Triode	4 d		100		— 0	4	
RBF 4	6.—	4.50	RES 964	Lu	Endpentode	4		200	100		60	
RD 12 TF	60.—	45.—		Lu	Sendetriode	12,6	0,6	400		— 0	100	
RE 034	4.—	3.—		Lu	NF-Triode	4 d	0,065	200		— 3	0,25	
RE 074	5.—	3.75		Lu	NF-Triode	4 d	0,08	100		— 3	3	
RE 084	5.90	4.45		Lu	NF-Triode	4 d	0,08	100		— 3	3	
RE 86	3.—	2.25		Lu	Triode	1 d	0,25	100		— 0	10	
RE 144	4.50	3.40		Lu	Endtriode	4 d	0,15	170		— 15	13	3
RES 094	8.—	6.—		Lu	Tetrode	4 d	0,06	200	100	— 1	4	
RFG 5	20.—	15.—		Lu	Einweggleichrichter für Fernsehverstärker	6,3 i	0,2	5000			2000	
RG 12 D 3	6.—	4.50		Ma								
RG 12 D 60	6.—	4.50		Lu	Zweiweggleichrichter	12,6 i	0,2	300	300		60	
RG 45	130.—	97.50		Lu	Einweggleichrichter	13,5 d	12	15000			1000	
RG 48	56.—	42.—		Lu	Einweggleichrichter	5 d	7	7500			200	
RG 52	132.—	99.—		Lu	Einweggleichrichter	16,5 d	8	15000			600	
RGN 1404	18.—	13.50		Lu/Ma	Einweggleichrichter	4 d	1,3	700			120	
RGQ 10/4	50.—	37.50		Lu	Gasgleichrichter	5	6,75	10000			4000 max	
RGQ 20/5	207.—	155.25		Lu	Gasgleichrichter	5	19	2000			1500	
RK 12 SS 1	107.50	86 75		Lu	Bildröhre	12,6 i		4500	16 cm ⌀	—	0,28 Ablenkung	
RK 38	47.—	35.25		Ma	End-, Sende-Triode	5,0 d	8	2000		—150	80	
RK 65	22.—	16.50	(5 D 23)	Ma	End-, Sende-Triode	5,0 d	14	400		—150	200	
RL 1/P 2	6.—	4.50		Lu	UKW-Endpentode	1 d	0,3	200	130	— 6	11,5	
RL 2/P 3	5.—	3.75		Lu	Endpentode	1,9 d	0,285	130	130	— 19	10	
RL 2,4/P 2	5.—	3.75		Lu	UKW-Endpentode	2,4 d	0,165	130	130	— 6	11,5	
RL 2,4/P 3	5.—	3.75		Lu	Endpentode	2,4 d	0,13	130	130	— 9,5	10	
RL 12/P 10	12.50	9.40		Lu/Ma	Endpentode	12,6 i	0,44	250	250	— 6	36	
RL 12/P 35	18.—	13.50		Lu	Endpentode	12,6 i	0,63	600	200	— 28	65	
RL 12/P 50	25.—	18.75		Lu/Ma	Endpentode	12,6 i	0,65	800	250	— 40	50	
RL 2 T 2	4.50	3.30		Lu/Ma	Endtriode	1,9 d	0,285	130		— 1,5	15	
RL 2,4 T 1	4.50	3.30		Lu	UKW-Triode	2,4 d	0,165	130		— 3	ca. 92	
RL 12 T 1	6.—	4.50		Lu/Ma	Endtriode	12,6 i	0,066	75		— 1	10	
RL 12 T 2	4.—	3.—		Lu	Endtriode	12,6 i	0,17	200		— 12,5	10	
RL 12 T 15	5.—	3.75		Lu/Ma	Endtriode	12,6 i	0,55	250		— 3	50	
RS 21	5.—	3.75		Lu	Sendetriode	10		1600		— 50	80	60
RS 31	72.—	54.—		Lu	Sendetriode	10 d	4,8	1600		— 40	77	75
RS 69	42.—	31.50		Lu	End- u. Sendetriode	10,3 d	2,75	1000		— 40	45	20
RS 233	41.—	30.75		Lu	End- u. Sendetriode	10 d	4,3	1600		— 50	80	60
RS 235	97.20	72.90		Lu	End- u. Sendetriode	10 d	3,5	1000		— 80	200	75
RS 237	48.—	36.—		Lu	End- u. Sendetriode	10 d	3,3	1000		— 75	215	100
RS 241	8.—	6.—		Lu/Ma	End- u. Sendetriode	3,8 d	0,6	400		— 20	70	15
RS 242	8.50	6.40		Lu/Ma	End- u. Sendetriode	3,8 d	0,65	300		— 20	80	12
RS 257	1475.—	netto		Lu	End- u.Sendetriode, wassergekühlt	17	11	11000		—600	2600	ca. 30000
RS 280	3.—	2.30		Ma	End- u. Sendetriode	1,5						
RS 281	40.—	30.—		Lu	End- u. Sendetriode	10 d	3,5	1000 max		— 0		75

Type	Brutto - Preis Kl. A	Kl. B	Vergleichs-type	Lagerort	Art	Uh V	Jh A	Ua V	Ug 2 V	Ug 1 V	Ja mA	Na W
41	8.20	6.15	EL 1	Ma	Endpentode	6,3 i	0,4	250	250	— 18	32	
42 (6 F 6)	8.20	6.15	EL 1	Lu	Endpentode	6,3 i	0,7	250	250	— 16,5	34	11
46	4.50	3.40		Ma	Gegentaktendtetrode	2,5 d	1,75	300		— 0	16	
53	5.40	4.05		Lu	Doppeltriode NF	2,5 i	2	250		— 5	6	
75	5.20	3.90	EBC 11	Ma	Duodiode u. NF-Triode	6,3 i	0,3	250		— 2	0,9	
76	4.—	3.—	EC 2	Lu/Ma	Triode NF, Oscil.	6,3 i	0,3	100		— 5	2,5	
77	6.20	4.65	EF 12	Lu/Ma	HF-Pentode	6,3 i	0,3	250	100	— 3	2,3	
78 (EF 11)	6.20	4.65	EF 11	Lu	Regelb. HF-Pentode	6,3 i	0,3	250	100	—3 b. —40	7	2,75
203 A	31.50	23.60		Lu	Endtriode	10 d	3,2	1000		— 0	100	
235 A	5.20	3.90		Ma	HF Regeltetrode	2,5 i	1,75	250	90	— 3	6,5	
250 R	61.—	45.75		Ma	1-Weggleichrichter	5,0	10,5	60000			25	
328 A	4.50	3.30		Lu	HF-Pentode	7,5 i	0,4	100		— 2	7	
329 A	5.—	3.75		Ma	Endpentode	7,5 i	0,865	135	135	— 15	38	5
355 A	58.—	43.50	(ABC 1)	Ma	Duodiode u. NF-Triode	2,5 i	1,0	135		— 10,5	3,7	
367	18.—	13.50		Lu	Gasgleichrichter 2-Weg	2 d	8	16,5-45,2			6000 max	
368 AS	75.50	56.60		Lu								
371 B—VT 166	68.50	51.30		Ma	1-Weggleichrichter	5,0 d	10,5	25000			200	
503—221 A	30.—	22.50		Ma	Endpentode	1,2 d	0,03					
506	5.—	3 75	AZ 2	Lu	2-Weggleichrichter	4 d	1	2×300			75	
530 VT 122	860.—	645.—		Ma								
801	10.—	7.50		Ma	End-, Sendetriode	7,5 d	1,25	600		—150	65	
803	69.30	52.—		Ma	End-, Sendepentode	10,0 d	5,0	400	400	— 50	180	
805	38.50	28.90		Ma	Endtriode	10,0 d	3,2	1200		—100	200	
807	7.50	5.65	EL 12	Lu	Endtetrode	6,3 i	0,9	750	250	— 50	100	30
837	13.65	10.25		Ma	End-, Sendepentode	12,6 i	6,4	250	250	— 40	45	
845	18.45	13.90		Ma	End-, und Sendetriode	10,0 d	3,25	1000		—155	65	
872 A	25.—	18.75		Lu/Ma	Gasgleichrichter	5 d	10	5000			1200	
1625	7.60	5.70	RS 289	Lu	Endpentode	5,6 i	0,45	600			120	25
1626	6.—	4.50	(CL 2)	Lu/Ma	End- u. Sendetriode	12,6 i	0,25	250		— 70	25	5
1870	20.—	15.—		Lu								
1875	20.—	15.—		Lu	1-Weggleichrichter	4 d	2,3	7000			5	
2050 (VT 245)	9.—	6.75		Lu	Gleichrichter u. Kippröhre	6,3 i	0,6	650			100	
2051 (VT 109)	7.90	5.90		Lu	Gleichrichter u. Kippröhre	6,3 i	0,6	350			25	
3328 A	4.50	3.40	(EF 12)	Lu	HF-Pentode	7,5 i	0,4	135	135	— 3	5,7	
4654	18.—	13.15	EL 12	Lu	Endpentode	6,3 i	0,9	400	425	— 31	90	eff 25
7193	6.15	4.60		Lu	Endtriode	6						
7475	8.—	6.—		Lu	Spannungsregler			100 V bis 8 m A Querstrom				
A 409	5.—	3.75	RE 034	Lu	HF-, NF-Triode	4 d	0,065	150		— 9	3,5	
A 410	5.—	3.75	RE 034	Lu	NF-Triode	4 d	0,06	150		— 4,5	3,5	
A 411	4.50	3.40	RE 084	Lu	NF-Triode	4 d	0,1	200		— 3	6	
A 415	5.90	4.45	RE 084	Lu	Audion, NF-Triode	4 d	0,085	150		— 4	4	
A 425	4.50	3.40	RE 084	Lu	Audion, NF-Triode	4 d	0,065	200		— 2,5	0,25	
A 442	8.—	6.—	RES 094	Lu	HF-Tetrode	4 d	0,06	200	100	— 1	4	
Aa	9.50	7.15		Lu/Ma	NF-Triode	3,8 d	0,5	220		— 2	2	2
AD 101	13.—	9.75	(RE 604)	Lu	Endtriode (AD 1)	4 i	1,6	250		— 26,5	40	12
AF 3	15.—	11.25		Lu	HF-Regelpentode	4 i						
AF 100	12.—	9.—	AF 7	Lu	HF-Pentode	4 i	0,7	250	200	— 2	15	
AG 1006	19.50	14.60		Lu/Ma	W-Weggleichrichter	3 d	3	2500			100	
AS 1000	480.—	360.—		Lu	Sendepentode	13 d	9	6000		—130	200	
AZ 1	6.—	4.50		Lu	2-Weggleichrichter	4 d	1,1	2×500			60	
AZ 2	5.—	3.75		Lu	2-Weggleichrichter	4 d	2	2×300			100	
AZ 11	6.—	4.50		Lu	2-Weggleichrichter	4 d	1,1	2×500			60	
B 1	8.50	6.40		Ma								
B 405	5.50	4.15	RE 114	Ma	Endtriode	4,0 d	0,15	150		— 20	11	

Type	Brutto - Preis Kl. A	Kl. B	Vergleichs-type	Lagerort	Art	Uh V	Jh A	Ua V	Ug 2 V	Ug 1 V	Ja mA	Na W
B 443	5.50	4.15	RES 164	Lu	Endpentode	4 d	0,1	250	150	— 19	12	3
Ba	8.50	6.40		Lu	NF-Triode	3,8 d	0,5	220		— 6	3	2
Bh	7.50	5.65		Ma	2-Weggleichrichter	(15)		2×350			125	
Bi	8.60	6.45	REN 904	Lu	NF-Triode	4 i	1,1	220		— 3	10	3
C 8 D	4.20	3.15		Ma	Stromregelröhre			80-200			200	
C 405	12.—	9.—	RE 304	Lu	Endtriode	4 d	0,3	250		— 32	20	5
Ca	6.—	4.50	(RE 134)	Ma	Endtriode	3,65d	1,1	220		— 12	20	5
CF 3	16.50	12.40		Lu	HF-Regelpentode	13 i	0,2	200	100	—3 b. —55	8	2
CF 7	15.50	11.60		Lu	HF-Pentode	13 i	0,2	200	100	— 3	8	2
CRG—2 J 829 B	52.35	39.30		Ma								
CV 118 (VR 65)	8.60	6.45		Lu	HF-Pentode	6,3 i	0,63	200	200	— 1,9	8	
D 404	12.—	9.—	(RE 604	Ma	Endtriode	4,0 d	0,65	250		— 40	40	10
D 430	4.50	3.40		Lu	Triode	3,5 d	0,45	220		— 0		
DAC 25	10.50	7.90		Lu	Diode und NF-Triode	1,4 d	0,025	90		— 0	0,45	
DBC 21	12.50	9.40		Lu	Duodiode + NF-Triode	1,4 d	0,05	90		— 0,5	1,4	
DC 25	7.—	5.25		Lu	Oszil. NF-Triode	1,2 d	0,025	90		— 3,5	1,4	
DC 2/200	5.—	3.75		Lu								
DCG 2/500	9.—	6.75		Lu	Gasgleichrichter (Edison)	2 d	4,5	6300			250	
DCG 4/1000	35.—	26.25		Lu	Gasgleichrichter	2,5 d	4,8	10000			250	
DCG 5/5000	37.50	28.10		Lu	Gasgleichrichter			1200			1200	
DCH 21	18.50	13.90		Lu	Oszil. u. Mischröhre	1,4 d	0,15	90	60	— 0	1	
DE 2/200	8.—	6.—		Lu	2-Weggleichrichter	4 d	4	2000			2×50	
DET 1	23.—	17.25		Lu	Sendetriode	6		1000		—55 b. —70	35	
DET 11	9.—	6.75	RS 245	Lu	Endtriode	7,5	3	600		— 15	50	
DF 22	9.—	6.75		Lu	HF-Regelpentode	1,4 d	0,05	120	90	— 1,5	1,4	
DF 25	9.—	6.75		Lu	HF-Regelpentode	1,2 d	0,025	90	50	— 0,5	0,65	0,5
DG 9—3	135.—	101.25		Lu	Bildröhre	4		1000	10,3Φ		39 Ablenkung	
DLL 21	18.—	13.50		Lu	Gegentaktpentode	1,4/2,8 d	0,1	90	90	— 5,7	2	eff. 0,3
DS 2	4.50	3.40	RES 094	Lu	HF, NF-Tetrode	4 d	0,1	200	100	— 1	4,5	
DS 311	10.—	7.50		Lu	UKW-Triode	12,6 i	0,11	100		— 0	24	2
DT 6	5.—	3.75	RE 134	Lu	End-Triode	4 d	0,15	250		— 18	12	3
E 2 c	12.—	9.—		Ma	End-Tetrode	18,0 i	0,36	220	200	— 3,5	42	10
E 2 d	9.70	7.30	(AL 1)	Lu	Tetrode	4 i	1,4	200		— 6	30	
E 20/400	8.50	6.40	RS 242	Lu	Sende-Triode	4 d		300		— 20	65	
E 50/600	16.—	12.—		Lu	Sende-Triode	4 d		600		— 30	80	
E 75/1000	28.—	21.—		Lu	Sende-Triode	4 d		1000		— 0	75	
E 120/1250	41.—	30.75	RS 247	Lu	Sende-Triode	10,5 d		1200		—150	200	
E 140	10.—	7.50	(RE 604)	Lu	End-Triode	4 d	1	600		— 0	40	
E 406 N	12.—	9.—	RE 604	Lu	End-Triode	4 d	1	250		— 24	48	12
E 656	6.—	4.50		Lu								
EB 11	8.50	6.40		Ma	Duodiode	6,3 i	0,2	200 max			0,8 max	
EC 2	11.—	8.25		Ma	NF-Triode	6,3 i	0,2	250		— 5,5	6,0	2
ECF 1	14.—	10.50		Lu	HF-Pentode + NF-Triode	6,3 i	0,2	250/150	100	—2/—2	5/9	
ED	12.—	9.—	(RE 604)	Ma	End-Triode	4,0 d	1,0	250		— 45	65	20
EF 9	15.—	11.25		Lu/Ma	HF-Regelpentode	6,3 i	0,2	250	100	—2,5 b. —39	6	
EL 2	21.—	15.75		Ma	End-Pentode	6,3 i	0,2	250	250	— 18	32	8
EU XV	4.50	3.40		Lu	Stromregler (URDOX)			60	+—20		100	
EU 60/180 V 0,08	4.50	3.40		Lu				120	+—60		80	
EU 85/225 V 0,08	4.50	3.40		Lu				150	+—70		80	
EZ 4	8.—	6.—		Lu	2-Weggleichrichter	6,3 i	0,9	2×400			150	
F 410	12.—	9.—	(RE 604)	Lu	Endtriode	4 d	2	550		— 36	45	
F 420	6.—	4.50	AC 2	Lu	NF-Triode	4 i	0,2	120		— 0	3,8	
G 10/4 D	15.—	11.25		Ma	Gasgleichrichter	5,0	7,0	1000			1200	
G 1404	18.—	13.20	RGN 1404	Lu	Einweggleichrichter	4 d	1,3	800			100	

Type	Brutto - Preis Kl. A	Kl. B	Vergleichs-type	Lagerort	Art	Uh V	Jh A	Ua V	Ug 2 V	Ug 1 V	Ja mA	Na W
GLE 10000	38.—	28.50		Lu	Gasgleichrichter	2,5	5	1000			1000	
GO 10	8.—	6.—	AD 1, RE 604	Lu	Endtriode	4 d		300		— 30	35	
GE 25	6.50	4.80	RE 304	Lu	Triode	4		200		— 0	25	
GT 250	105.—	78.75	RS 247	Lu	Sende-Triode	16		2500		— 42	100	
H 406 d	8.—	6.—	RE 074	Lu	HF-Triode	4 d	0,06	150		— 0	1,4	
H 410 d	8.—	6.—	RES 094	Lu	NF-Tetrode	4 d	0,1	200	100	— 1	4,5	
HC 07	4.—	3.—	RE 034	Lu	NF-Triode	4 d	0,065	150		— 0,9	3,5	
HR 2/100	120.—	90.—		Lu	2-Strahlbildröhre	4 i		1500	10 cm ∅		26 Ablenkung	
KC 1	5.90	4.45		Lu	NF-Triode	2 d	0,065	90		— 1,5	0,3	
KL 1	7.—	5.25		Lu	End-Pentode	2 d	0,15	90	90	— 4,5	8	1,5
LB 2	45.—	33.75		Lu/Ma	pol. Bildröhre (Einstrahl)	13		2000			0,8 Ablenkung	
LB 7/15	75.—	56.25		Lu	Bildröhre	4		2000			0,7 Ablenkung	
LB 9	45.—	33.75		Lu	Bildröhre	13						
LB 13/40	75.—	56.25		Lu/Ma	Bildröhre pol. mag. Ablenkg.	4 i	1	1200			0,14 Ablenkung	
LD 5	20.—	15.—		Lu	End-Triode	12,6 i	0,24	250		— 6	50	eff. 25
LG 1	4.50	3.40		Lu/Ma	Duodiode	12,6 i	0,075	2×10			4,5	
LG 2	5.—	3.75		Ma	Deciduodiode	12,6 i	0,34	500			20	
LG 7	6.—	4.50		Ma	Deciduodiode	12,6 i	0,3	100			5	
LG 73	1.20	—.90		Lu	Nullode, gasgefüllt							
LK 460 S	12.—	9.—	RE 604	Ma	End-Triode	4,0 d	1,0	250		— 24	48	12
LK 4112	12.—	9.—		Lu	End-Triode	4 d	1	250		— 2		
LS 1	8.—	6.—	KL 1	Lu/Ma	End-Pentode	1,9 d	0,05	90	90	— 3	5	0,4
LS 2	8.—	6.—	KLL 3	Lu	Gegentaktendtriode	1,9 d	0,2	150		+ 3	2×15	2×2,5
LS 30	18.—	13.50		Ma	UKW-Triode	12,6 i	0,3	700		— 55	100	45
LS 50	20.—	15.—	(RL 12 P 35)	Lu	Endpentode (Verstärker)	12,6 i	0,7	800	250	— 40	50	90
LS 180	65.—	48.75		Ma	Decitriode	6,1 d	15	1000			100	
LV 1	12.—	9.—		Ma	End-Pentode	12,6 i	0,21	300	250	— 2,7	25	10
LV 3	6.—	4.50	EL 12	Lu/Ma	End-Pentode	12,6 i	0,55	250	250	— 7	72	12
LV 13	25.—	18.75		Lu	UKW-Triode	12,6/25,2 i	1,4/0,7	250		— 7	160	30
LV 30	8.—	6.—	(EL 12)	Lu/Ma	Endpentode	12,6 i	0,55	250	250	— 6,5	72	12
M 7	12.—	9.—	(RE 604)	Lu	Endtriode	4 d	1	500		+ 10	35	
M 80	62.—	46.50	RS 247/RS 31	Lu	Sendetriode	11 d		1200		—200		
MC 1/50	43.50	32.65		Lu	Endtriode	10 d	1,1	1000		— 75	75	
MC 2/200	160.—	120.—		Lu	Sendetriode	11 d	2,5	2000		—103	125	250
MT 9 L	195.—	146.25	RS 247	Lu	Sendetriode	17		2200		— 80	200	
MT 1500	25.—	18.75		Lu	Sendetriode	16		1000		+ 40		
MV 165/8000	6.—	4.50		Lu	Gleichrichter	12		500			60	
NF 2	11.50	8.65	CF 7	Ma	HF-Pentode	12,6 i	0,2	200	150	— 2	3	1
OP 10/500	7.—	5.25		Lu	Endtriode	4 d	0,9	500		— 10	20	
OS 18/600	16.50	12.40	EL 12 spez.	Lu	Endpentode	6,3 i	1,5	300	300	— 0	60	
OX 10/400	22.50	16.90		Lu								
P 5	3.50	2.60	RE 134	Lu	Endtriode	4 d	0,15	150		— 20	11	0,5
P 10	10.50	7.90	(AD 1)	Ma	Endpentode	4,0 d	1,0	250		— 24	48	12
P 420	9.50	7.10		Lu	Endpentode	4 d	2	550		— 36	45	25
P 500	220.—	165.—	RS 290	Lu	Sendetetrode	12		2000	500	— 30	150	300
P 27/500	20.—	15.—	RE 604	Lu	Endtriode	4 d	2	400		— 32	62,5	eff. 5,8
PB 3/800	220.—	165.—	RS 290	Lu	Sendepentode	12 d	8,5	500		— 0	200	
PC 05/15	12.—	9.—	(RES 374)	Ma	Endpentode	4,0 d	1,1	500	300	—110	30	15
PC 1,5/100	46.—	34.50	RS 237	Lu	Sendepentode	10 d	2	1500	400	—200	180	75
PE 04/10	15.—	11.25	(EL 5)	Lu	Endpentode	12,6 i	0,65	300		— 8	50	
PE 05/15	12.50	9.40	(EL 12)	Lu	Endpentode	12,6 i	0,375	600	300	— 30	85	15
PE 06/40	18.—	13.50	EL 12 Spez.	Lu	Endpentode	6,3 i	1,3	600	300	— 45	68	25
PE 1/80	12.—	9.—	LS 50	Lu	Endpentode	12,6 i	0,9	1000	200	— 75	40	35
PT 5	16.—	12.—	RES 964	Lu	Endpentode	4	1,5	300	200	— 0	32	